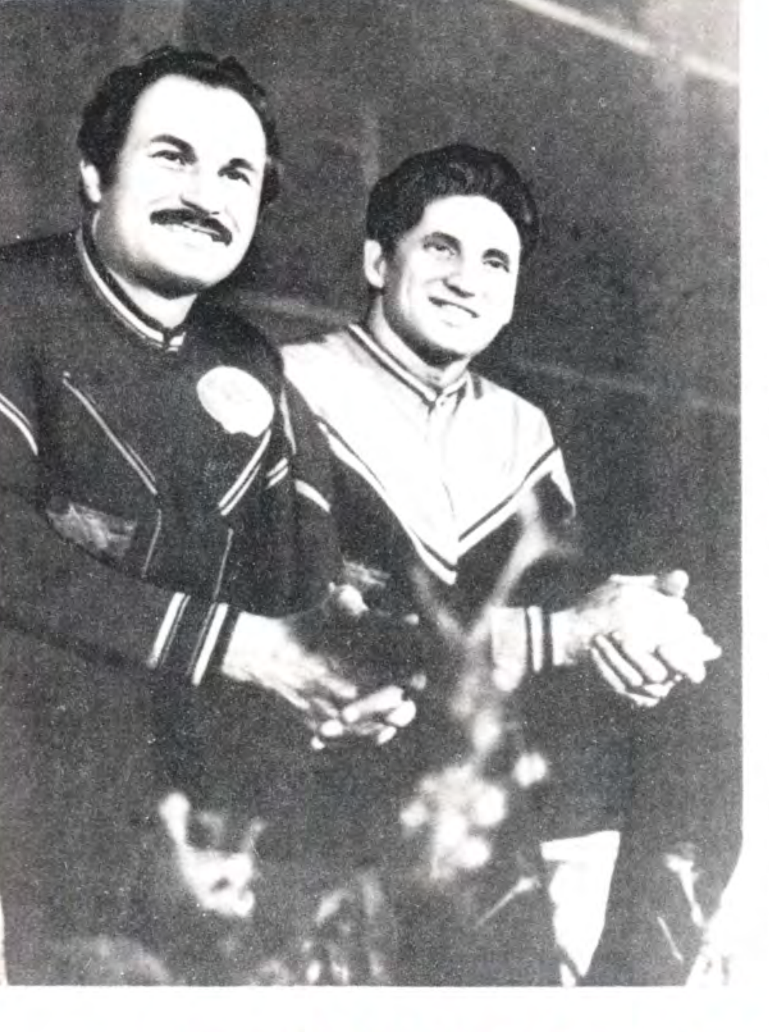


РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

11

1976



XXV съезд КПСС поставил задачу: в десятой пятилетке продолжить изучение и освоение космического пространства, расширить исследования по применению космических средств при изучении природных ресурсов планеты, в метеорологии, океанологии, навигации, связи и для других народнохозяйственных целей.

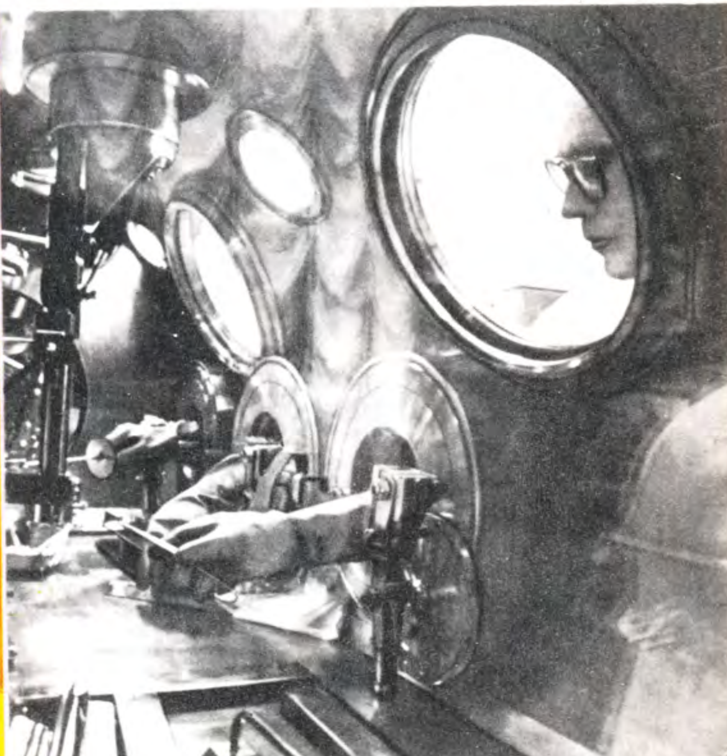
Решению некоторых из этих задач был посвящен недавний 48-суточный полет советских космонавтов Б. В. Волынова и В. М. Жолобова на борту пилотируемой научной станции «Салют-5». На снимке вверху — Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР В. М. Жолобов (слева) и дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР Б. В. Волынов после возвращения на Землю.

Много ценного для науки дал полет советской автоматической станции «Луна-24». На фото внизу (справа) — в Приемной лаборатории АН СССР; вакуумная камера с лунным грунтом, доставленным советской автоматической станцией «Луна-24». Слева — Государственный знак с изображением Герба СССР на лицевой стороне и траектории перелета Луна—Земля на оборотной стороне, который был установлен на возвращаемом аппарате взлетной ракеты станции; здесь же вымпел с изображением Государственного флага на лицевой стороне и станции «Луна-24» на оборотной, установленный на посадочной ступени. Вымпел остался на поверхности Луны.

Снимки Фотохроники ТАСС

КОСМИЧЕСКИЕ ПОБЕДЫ СТРАНЫ СОВЕТОВ





ПРОДОЛЖАЯ ДЕЛО ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Наша любимая Родина, вся наша многонациональная семья братских народов Страны Советов с огромным воодушевлением, с чувством глубокого удовлетворения и законной гордости за грандиозные успехи, достигнутые в коммунистическом строительстве, отмечает славную 59-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции.

Подводя итоги пройденного пути, мы с полным правом можем повторить слова, сказанные на XXV съезде нашей партии Генеральным секретарем ЦК КПСС товарищем Л. И. Брежневым: «Сегодняшние свершения советского народа есть прямое продолжение дела Октября,.. практическое воплощение идей великого Ленина».

В эти дни со всех концов страны идут рапорты о досрочном выполнении производственных заданий, о выпуске сверхплановой продукции, о новых достижениях отечественной науки и техники. Советские люди, встав на трудовую вахту в честь всенародного праздника, делают все для того, чтобы успешно завершить народнохозяйственный план 1976 года.

— Исторические решения XXV съезда КПСС — в жизнь!— под таким лозунгом трудятся сегодня все советские люди. Соревнуясь за повышение эффективности производства и качества всей работы, они каждый день, каждый месяц и квартал первого года десятой пятилетки знаменуют замечательными трудовыми победами.

Хорошими делами встречает страна праздник Великого Октября! Новых высот достигла наша социалистическая индустрия. Родина получает сейчас значительно больше, чем намечалось планом, топлива, металла, электроэнергии, продукции химической и машиностроительной промышленности. Превышает плановые задания производство товаров народного потребления, особенно предметов культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода. Изо дня в день растет производительность труда, снижается себестоимость промышленной продукции, улучшаются качественные показатели работы. Все это дает основания полагать, что задания 1976 года по развитию промышленного производства будут не только выполнены, но и перевыполнены.

Поистине героическим трудом порадовали Родину труженики сельского хозяйства. В неимоверно трудных и неблагоприятных погодных условиях, сложившихся в ряде районов страны, они вели упорную, самоотверженную битву за хлеб и выиграли ее! Выполнив повышенные обязательства по продаже зерна государству, взятые по призыву кубанских хлеборобов, земледельцы многих союзных и автономных республик, краев и областей засыпали в закрома Родины сотни миллионов пудов зерна сверх плана.

В преддверии Октябрьских праздников одержаны новые победы в космосе: 22 августа возвращаемый аппарат автоматической станции «Луна-24» доставил на Землю образцы лунного грунта; 24 августа наши отважные космонавты Борис Волынов и Виталий Жолобов завершили выполнение 48-суточной программы исследований на борту пилотируемой научной станции «Салют-5»; экипаж космического корабля «Союз-22» в составе Валерия Быковского и Владимира Аксенова провел исследования по программе сотрудничества социалистических стран в области изучения и использования космического пространства в мирных целях.

Выступая на совещании партийно-хозяйственного актива Казахстана, Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев с удовлетворением отметил тот факт, что партия и народ всем сердцем поддержали решения XXV съезда КПСС и активно взялись за практическое их осуществление. «Каждая партийная организация, — говорил он, — каждый трудовой коллектив, каждый советский человек стремятся внести свой вклад в наше общее дело — реализацию решений съезда. Это находит свое яркое выражение во множестве патриотических начинаний, в широко развернувшемся социалистическом соревновании за успешное выполнение заданий первого года пятилетки, которое носит поистине всенародный характер».

Вносят свой вклад в наше общее дело и миллионы членов ДОСААФ. Готовясь к 50-летию оборонного патриотического Общества и к VIII Всесоюзному съезду ДОСААФ, они всю свою практическую деятельность подчиняют сейчас одной цели — настойчивой борьбе за осуществление грандиозных предначертаний родной партии. Именно этим руководствовались и радиолюбители-конструкторы — члены спортивно-технического клуба ДОСААФ кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени Серго Орджоникидзе, обратившиеся ко всем радиолюбителям Советского Союза с призывом развернуть патриотическое движение под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!»

Замечательный почин кольчугинских радиолюбителей-конструкторов подхвачен ныне на многих предприятиях страны и в организациях ДОСААФ.

Вступая в 60-й год Великой Октябрьской социалистической революции, советский народ уверенно, твердо и неуклонно следует по пути коммунизма. «С полным основанием можно сказать, — заявил в своей речи в Алма-Ате товарищ Л. И. Брежнев, — что революционный творческий дух, идеи XXV съезда живут в повседневных делах нашей партии, нашего народа. Будучи поняты и восприняты миллионными массами, они все более становятся материальной силой, могучим ускорителем всего нашего развития».

Быть активным участником всенародной борьбы за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС, отдавать все свои силы, знания, творчество служению Родине, продолжению дела Великого Октября — долг каждого члена нашего оборонного Общества.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

11 ● НОЯБРЬ ● 1976

Подвиги солдат Революции

РАДИСТЫ КРАСНОГО ЭСМИНЦА

59 лет назад радиостанция крейсера «Аврора» возвестила миру о победе Великой Октябрьской социалистической революции. С первых дней существования Советской власти рабочим и крестьянам, революционным солдатам и матросам с оружием в руках пришлось отстаивать свое социалистическое Отечество. Созданная в огне гражданской войны для защиты революции под руководством В. И. Ленина, Коммунистической партии, Рабоче-крестьянская Красная Армия дала сокрушительный отпор интервентам и белогвардейцам, выиграв первую решающую битву против сил капиталистического мира.

Подвиги солдат Революции навсегда останутся в памяти народной. Публикуемый в этом номере материал — один из примеров мужества и отваги тех пламенных лет.

В ходе гражданской войны Владимир Ильич Ленин уделял огромное внимание освобождению Каспийского моря и его побережья от белогвардейцев и иностранных интервентов. Надо было вернуть Советской России нефтяные районы Баку, оказать братскую помощь народам Азербайджана и Закаспия, находившимся под игом местных капиталистов, помещиков и интервентов.

«Налягайте на военное дело и завоевание Каспия», — телеграфировал В. И. Ленин осенью 1918 года большевикам в Астрахань. «Что удалось на море?» — запрашивал он в декабре.

Красные моряки Астрахано-Каспийской военной флотилии, выполняя задачу, поставленную В. И. Лениным, наносили по врагу один удар за другим. В ожесточенных боях особенно отличились радиотелеграфисты эскадренного миноносца «Карл Либкнехт», пришедшего с Балтики.

30 апреля 1919 года отряд советских кораблей подошел к полуострову Мангышлак и внезапным ударом захватил форт Александровский (ныне город Шевченко). На эсминец «Карл Либкнехт» поступила радиограмма от командира десанта: он просил спешно прислать в форт лучшего специалиста по радиосвязи. А самым умелым считался старший радиотелеграфист Никита Чемруков.

Чемруков тотчас направился в штаб десантного отряда. Туда уже прибыли еще несколько радиотелеграфистов.

— Беляки, удирая, оставили нетронутой радиостанцию, — сказал им командир десанта. — Посмотрите ее, может быть пригодится.

Когда радиотелеграфисты вошли в здание, они ахнули: вся аппаратура мощной радиостанции находилась не только в полной исправности, но даже была включена...

В наушниках послышалась дробь азбуки Морзе. Чемруков надел телефоны и стал принимать радиограммы. Они шли из Петровска (ныне город Махачкала), из штаба деникинских войск. Стало ясно, что белогвардейские радисты бежали в такой панике, что даже не успели сообщить в Петровск о советском десанте.

Захваченная радиостанция оказалась «транзитной» — через нее белогвардейские штабы Деникина связывались с колчаковцами, находившимися в Гурьеве. Поступали депеши также из Баку, Красноводска.

Радиограммы следовали одна за другой, но о чем в них говорилось, понять было невозможно — сплошь шифровки... А шифровальные документы белогвардейцы унесли с собой. Тщетно радиотелеграфисты ломали головы, пытаясь разгадать тайну шифра.

Радиотелеграфист Н. Чемруков

— Надо обмануть белых, — сказал Чемруков.

Он сел за передатчик и отстучал открытым текстом:

«Ввиду сильных помех последняя депеша принята с большими искажениями, расшифровать не можем». После повторной передачи шифровки Чемруков снова сообщил в деникинский штаб, что принять ее не смогли. Тогда радиограмму передали открытым текстом.

«Усильте охрану форта, — радировали из деникинского штаба. — Возможна высадка десанта красных».

«Будет исполнено», — четко отстукивал Чемруков.

Эта радиограмма помогла найти ключ к шифру белых.

Не подозревая, что форт Александровский захвачен красными, белые продолжали посылать депеши. В руках советских моряков оказались важные сведения о планах белогвардейских войск.

По распоряжению Сергея Мироновича Кирова, возглавлявшего в то время оборону Астраханского края, все белогвардейские радиограммы немедленно передавались в штаб Одиннадцатой армии. Там в них вносились «поправки», чтобы максимально запутать управление войсками противника, и радисты передавали их адресатам. Белые генералы нервничали, переругивались, обвиняли друг друга в незнании обстановки...

Так продолжалось несколько дней. В ночь на 5 мая 1919 года Чемруков принял очередную шифровку белых: из Петровска в Гурьев в штаб колчаковских войск вышло паровое судно «Лейла» с военной миссией Де-

никина. Важную миссию возглавляет генерал Гришин-Алмазов.

По приказу штаба эсминец «Карл Либкнехт» вышел на перехват «Лейлы».

Обнаружить белогвардейский корабль удалось с помощью радио. Радиотелеграфист Кузьма Равков, чутко вслушиваясь в эфир, поймал радиопереговоры между «Лейлой» и сопровождавшим ее английским вспомогательным крейсером «Президент Крюгер». Вскоре крейсер, шедший под флагом командира эскадры интервентов Норриса, пожелав «Лейле» счастливого плавания, повернул обратно, — англичане посчитали дальнейший ее путь безопасным.

«Карл Либкнехт» пересек курс «Лейлы», сигнальщики эсминца передали на судно: «Застопорить ход». Белогвардейский пароход повернул назад и, выпуская из трубы клубы черного дыма, стал удирать. Эсминец дал предупредительный орудийный выстрел, снаряд упал рядом с «Лейлой». Судно застопорило ход, красные матросы, взяв винтовки, направились к нему на шлюпке.

— Арестовать врагов Советской власти!— приказал им командир корабля.

На корабле белых началась паника. Офицеры срывали с себя погоны, стрелялись, прыгали в воду... Генерал Гришин-Алмазов вначале отстреливался из пистолета, а потом пустил себе пулю в лоб.

Среди трофейных документов был опечатанный сургучом пакет. В нем среди бумаг оказалось послание «главнокомандующего вооруженными силами юга России» генерала Деникина «верховному правителю» России адмиралу Колчаку, в котором излагался план совместного похода контрреволюционных сил на Москву. «Даст бог, встретимся в Саратове и там решим вопрос о власти», — писал он.

Захваченные документы были сразу же переданы в Москву.

А «Лейла», под конвоем эсминца, прибыла в форт Александровский. Среди двадцати девяти пленных были английский офицер Дикс и французский офицер Ренар — советники белогвардейских генералов.

В другой раз — 5 апреля 1920 года радиотелеграфисты «Карла Либкнехта» помогли морякам захватить в плен... белогвардейскую кавалерию. В то время многие белоказачьи части пытались тайно, с награбленным добром, удрать за рубеж.

— Внимательно слушайте эфир, — наказывал командир радиотелеграфистам. — По радиопереговорам можно узнать замыслы врага.

Радиотелеграфисты беспрерывно несли вахту. И вдруг — радиостанция белых передала приказ: «Генералу Толстову со своим штабом погрузить золото и серебро, ждать приказаний».

Взглянув на карту, в штабе сделали вывод: белые готовятся эвакуировать карателей в иранский порт Энзели. «Карл Либкнехт» снялся с якоря и направился в район, где находилась белоказачья часть. Вскоре красные моряки увидели два белогвардейских вспомогательных крейсера «Милютин» и «Опыт», шедших на всех парах на помощь казакам. Завязался ожесточенный артиллерийский бой, продолжавшийся более двух часов. Советский миноносец метким артиллерийским огнем обратил вражеские крейсеры в бегство, а потом подошел к берегу и, нацелив пушки на расположение врага, предложил казакам немедленно сложить оружие.

«Захватили в плен двух генералов, 77 офицеров, 1088 казаков. Взяли 90 пудов серебра и другие трофеи», — радировал «Карл Либкнехт» в Астрахань.

За геройские действия личного состава Советское правительство 24 апреля 1920 года наградило эскадренный миноносец «Карл Либкнехт» Почетным Красным знаменем.

Н. БАДЕЕВ

19 НОЯБРЯ — ДЕНЬ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ

В этот день советский народ чествует своих славных сынов — ракетчиков и артиллеристов, вместе со всеми воинами наших славных Вооруженных Сил бдительно стоящих на страже завоеваний социализма.

Свой традиционный праздник ракетчики и артиллеристы встречают новыми достижениями в ратном труде по повышению качественных показателей боевой готовности войск. Они повышают свои политические знания, совершенствуют боевое мастерство, укрепляют воинскую дисциплину.

На публикуемых снимках В. Суходольского: учебный старт стратегической... Артиллеристы передовой батареи, которой командует лейтенант Л. Решетников, на занятиях в поле.





1*

РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

СЕЛЬСКАЯ РАДИОСВЯЗЬ: ЕЕ

Ю. ВЕБЕР

Современное высокомеханизированное сельскохозяйственное производство нашей страны при его постоянной интенсификации и всемерном повышении эффективности может нормально функционировать только при широком использовании средств оперативной связи. Именно поэтому в последнее время уделяется все больше внимания расширению сельских телефонных сетей. Однако во многих случаях основным средством передачи информации при управлении сельскохозяйственным производством остается радио.

В сельском хозяйстве в настоящее время эксплуатируется более 150 тыс. радиостанций. Основная их масса сосредоточена на внутрипроизводственных радиосетях (ВПРС) колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий, непосредственно производящих продукцию. Развиваются также внутрирайонные и внутриобластные диспетчерские радиосети. Сейчас эта работа еще более усиливается в связи с принятием Центральным Комитетом КПСС постановления о дальнейшем развитии специализации и концентрации сельскохозяйственного производства и создании межхозяйственных объединений. Предстоит охватить диспетчерской связью вновь организуемые межхозяйственные и межрайонные специализированные объединения.

Характерной особенностью ВПРС на селе является большая плотность размещения радиостанций при ограниченном числе рабочих частот. Например, при наличии в области (крае) 20—25 районов, в каждом из которых по 15—20 крупных хозяйств, может потребоваться от 300 до 500 самостоятельных сетей ВПРС, объединяющих до трех-четырех тысяч радиостанций. Количество же рабочих частот, выделяемых на область, обычно не превышает 25—30. Это заставляет выделять одни и те же частоты нескольким хозяйствам, что допустимо лишь при определенном территориальном расположении радиостанций, четкой организации их работы и соблюдении волновой дисциплины.

Особенно остры проблемы использования радиостанций в Центральной зоне РСФСР, в Украинской ССР, в Прибалтийских республиках.

Специфичные условия сельскохозяйственного производства определяют довольно жесткие требования к организации радиосетей, выбору аппаратуры и радиочастот, правильному их распределению. Поэтому прежде чем приступить к организации радиосвязи в колхозе или совхозе, необходимо совместно с областными (краевыми) органами Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР разработать схему радиосети.

К сожалению, это не везде и не всегда делается. Недостаточно еще используются имеющиеся рекомендации и указания по построению радиосетей и их эксплуатации, а также разработанные типовые решения применительно к внутрипроизводственной и диспетчерской связи, в том числе радиосвязи в колхозах и совхозах.

Производственную радиосвязь принято строить по радиальному либо радиально-кустовому принципу, иными словами, — по однозвенной или двух- трехзвенной схеме, исходя из структуры управления, расположения объектов, их функциональной взаимосвязи.

При однозвенной радиальной сети (см. рисунок) центральной радиостанции (ЦРС) подчинены непосредственно все периферийные, имеющие с ней прямую связь. Рабочая частота (f_1) на всех радиостанциях одна. Предусматривается поперечная связь между периферийными стационарными, мобильными и временными объектами радиосети. Такая схема наиболее распространена и вполне рациональна для небольших радиосетей колхозов и совхозов.

Обычно однозвенные радиосети, вне зависимости от производственной взаимосвязи и размещения объектов, оснащают однотипными УКВ радиостанциями мощностью 8—10 Вт. При этом все радиоабоненты объединены одним, общим трактом радиосвязи.

Для крупных хозяйств, тем более межхозяйственных объединений, желателен двухзвенный, иногда трехзвенный принцип построения сети. При этом система несколько усложняется, но обеспечивается хорошее функциональное взаимодействие периферийных радиостанций и исключены помехи для работы радиостанций основной сети.

В двухзвенной схеме центральная радиостанция на частоте f_1 связана с узловыми радиостанциями, находящимися, например, в отделениях колхоза. Они же, в свою очередь, на частоте f_2 образуют кустовые, локализованные сети, радиостанции которых внутри куста имеют прямые каналы взаимной связи, а на общую сеть или к другому кусту могут выходить только через узловые пункты при непосредственном участии оператора узла в передаче информации.

Радиостанции куста могут работать и на основной частоте f_1, но при значительно меньшей мощности передатчика.

Как видно из рисунка, в зависимости от условий работы, в колхозах и совхозах успешно могут быть применены стационарные, мобильные и портативные носимые УКВ радиостанции с различной частотой и мощностью, что позволит создавать достаточно широкую и гибкую радиосеть.

При создании радиосети необходимо учитывать, что основой производственной и диспетчерской связи должна являться телефонная связь, которой следует охватывать все основные производственные объекты центральной усадьбы хозяйства, отделения, фермы и другие участки. Радиосредства же следует использовать главным образом для управления работой машинно-тракторного парка и транспортных средств, для связи с удаленными, труднодоступными и временными объектами, куда невозможна или экономически нецелесообразна прокладка телефонных линий.

Особенно эффективно комплексное использование радио и телефонных средств связи, создание сквозных радиотелефонных трактов с помощью диспетчерских коммутаторов.

В сельских производственных и диспетчерских радиосетях применяют, как правило, ультракоротковолновые радиостанции. Лишь там, где на УКВ из-за удаленности объектов, характера местности нельзя обеспечить связь, используют короткие волны.

Радиостанции, которые находят применение в сельском хозяйстве, являются, как правило, симплексными, одноканальными с фиксированной рабочей частотой, работающие, в большинстве, в телефонном режиме. В зависимости от электрических характеристик и конструктивных данных, они делятся на различные типы.

По ГОСТ 12252—66 для УКВ радиостанций установлены следующие типы:

РТС-Ц1-ЧМ, РТС-Ц2-ЧМ — радиотелефонные стационарные, централь-

НУЖДЫ И ЗАБОТЫ

ные станции первого (второго) класса с частотной модуляцией;

РТС-А2-ЧМ — радиотелефонная стационарная абонентская станция второго класса с частотной модуляцией;

РТП-А2-ЧМ — радиотелефонная переносная абонентская станция второго класса с частотной модуляцией;

РТМ-А2-ЧМ — радиотелефонная мобильная абонентская станция второго класса с частотной модуляцией;

РТН-2-ЧМ — радиотелефонная носимая станция второго класса с частотной модуляцией;

РТП-2-ЧМ — радиотелефонная портативная станция второго класса с частотной модуляцией.

Коротковолновые радиостанции делятся по типам на основании ГОСТ 13260—67. В их обозначении предусмотрена также краткая характеристика. Например, РТ-5-2-ОМ — радиостанция мощностью 3—5 Вт второго класса с однополосной модуляцией (ОБП). В таблице приведены данные радиостанций, широко применяемых в сельском хозяйстве. Одни из них уже сняты с производства, но имеются во многих хозяйствах, другие — выпускаются промышленностью.

Следует отметить, что сельское хозяйство с каждым годом получает все более совершенную технику. Например, повысились эксплуатационные характеристики радиостанций серии «Гранит-М» по сравнению с серией «Гранит».

Взамен РТ-21-1Б, которые изготавливаются в Народной Республике Болгарии, намечается поставка усовершенствованной радиостанции нового типа.

Отд 1
Отд 2
Отд 3
Отд 4
Отд 5
ЦРС
Отделение
Бригада
Ферма
Тракторы, агрегаты
Автотранспорт
Ремлетучки АТУ, заправщики, молоковозы и т. п.
Звенья на полях
Молзаводы, консервн. заводы и т. п.
Мастерские
Радиостанции носимые, мобильные, стационарные

Начато производство комплекса многоканальных дуплексных радиостанций для диапазона 33—46 МГц, рассчитанных на работу с ретрансляторами. Это — радиостанции абонентские 44РТМ-А2-ЧМ и 45РТМ-А2-ЧМ; стационарные диспетчерские с избирательным вызовом 47РТС-А2-ЧМ и 48РТС-А2-ЧМ; стационарная абонентская с избирательным вызовом 49РТС-А2-ЧМ и ретранслятор 46РТС-А2-ЧМ.

В настоящее время разработаны и проходят испытания радиостанции новых, перспективных серий: «Лен» для УКВ диапазона и комплекс аппаратуры «Ангара» для КВ диапазона. По электрическим характеристикам, конструктивным и эксплуатационным данным они выгодно отличаются от ныне выпускаемой аппаратуры.

Эффективность радиосвязи во многом зависит от того, как будет налажена эксплуатация и ремонт радиоаппаратуры. Вызывает тревогу, что определенный процент радиостанций, приобретенных колхозами, бездействует. Особенно это недопустимо в период напряженных весенне-летних работ и во время уборки урожая, когда потеря каждого часа в производственном процессе нередко приводит к значительным убыткам.

Как показал опыт последних лет, в областях (краях) целесообразно иметь специализированную техническую службу, включающую базовую радиомастерскую и группы технического обслуживания в районах. Такая служба (она может быть хозрасчетной) берет на себя заботы по установке и наладке в колхозах и совхозах новых радиостанций, обеспечивает по договорам с хозяйствами их техническое обслуживание, подготовку к посевной кампании, уборке урожая, производит ремонт радиостанций в базовой радиомастерской. В результате отпадает необходимость каждому хозяйству иметь

(Окончание на с. 8)

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ РАДИОСВЯЗИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наименование и тип	Диапазон частот, МГц	Мощность передатчика, Вт	Вид модуляции	Режим работы	Напряжение питания, В	Дальность связи, км
Радиостанции ранних выпусков						
КВ радиостанции						
РТС-1 (РТ-0,5-2-ОМ)	1,6—2	0.5	АМ, ОБП	ТЛФ	12	40—50
«Карат» (РТ-0,5-2-ОМ)	1,6—2,85	0.5	АМ, ОБП	ТЛФ	12	10—15
УКВ радиостанции						
серия «Гранит»						
1РТМ-А2-ЧМ*	33—46	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	15—20
26РТС-А2-ЧМ*	33—46	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	30—40
31РТМ-А2-ЧМ*	57,0—57,5	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	15—20
32РТС-А2-ЧМ*	57,0—57,5	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	30—40
РТ-21-1Б (НРБ)	57,0—57,5	8—10	ФАЗ	ТЛФ	12	15—20 30—40
Радиостанции, выпускаемые в настоящее время						
КВ радиостанции						
«НИВА-М» (60РТ-0,5-2-ОМ)	1,6—2,85	0,5	АМ, ОБП	ТЛФ	12	45—60
«Карат-М» (61РТ-0,5-2-ОМ)	1,6—2,85	0,5	АМ, ОБП	ТЛФ	12	10—15
УКВ радиостанции						
«Ласточка», 60Р1 (РТП-2-ЧМ)	33—46	0,1	ЧМ	ТЛФ	7,5 до 3	—
«Кактус», 58Р1 (РТН-2-ЧМ)	33—46	1,0	ЧМ	ТЛФ	12,6 до 10	—
		8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	10—15
Серия «Гранит-М»						
50РТМ-А2-ЧМ*	33—46					
65РТС-А2-ЧМ*	33—46	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	30—40
51РТС-А2-ЧМ*	33—46	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	30—40
Серия «Вилия»						
63РТМ-А2-ЧМ*	33—46 57—57,5	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	10—15
64РТС-А2-ЧМ*	33—46 57,0—57,5	8—10	ЧМ	ТЛФ	12,6	30—40

* Рекомендуется использовать в сети однотипными парами.



Радиоэстафета «ДОСААФ-50» идет по стране. В течение двух суток радиолюбителей-досаафовцев столицы Западной Сибири представляли в эфире спортсмены Новосибирского института инженеров железнодорожного транспорта. Они работали специальным позывным R9NO («Радио» — девятый район — Новосибирск) и провели 1200 радиосвязей с представителями 80 стран и территорий мира.

Репортаж с юбилейной станции R9NO ведет наш корреспондент, оператор радиостанции UK3R Геннадий Шульгин (UA3ACM).

В ЭФИРЕ

Первые энтузиасты радио появились в Новосибирске всего несколькими годами позже, чем в Нижнем Новгороде. Уже в 1927 году при городском совете ОДР была организована коллективная радиостанция, ставшая центром работы с радиолюбителями. Мне довелось встретиться и беседовать с участником событий тех лет, старейшим радиолюбителем Новосибирска Николаем Федоровичем Щенниковым (UA9OA).

— Одним из первых наших дел, — вспоминает Николай Федорович, — была постройка тогда единственного в городе радиоузла. После этого мы организовали чтение лекций по радиотехнике, всячески пропагандируя волшебные свойства радио.

Наша деятельность в области популяризации радио не ограничивалась районами города и близлежащих деревень. Вспоминается, как комсомольцы-радиолюбители организовали выезд специального агитпоезда, в котором работала радиопередвижка, в Кузбасс.

Со временем наиболее подготовленные радиолюбители построили личные радиостанции и влились в дружную семью коротковолновиков. И своей работой в эфире мы старались прежде всего подчеркнуть общественно полезные начала радиолюбительства.

Есть на счету опытных коротковолновиков города и такое важное дело, как участие со своими радиостанциями в маневрах Сибирского военного округа. Вот когда нам удалось на практике доказать возможность успешной связи на КВ! Радиолюбители обеспечивали надежную радиосвязь между частями и подразделениями. В часы отдыха они организовывали массовое прослушивание красноармейцами радиопередач далекой Москвы. За участие в маневрах Народный комиссариат обороны наградил радистов именными часами.

Эти маневры, удачное применение на них своих знаний и навыков, для многих сыграли определенную роль в выборе профессии. Немало радиолюбителей навсегда связали свою жизнь с Красной Армией.

— Впоследствии, — говорит в заключение Н. Ф. Щенников, — из них выросли прекрасные военные радиоспециалисты.

А когда грянула Великая Отечественная война, сотни новосибирских коротковолновиков сменили свои любительские радиостанции на военные рации. Они стали для них боевым оружием. Самоотверженно работали радиолюбители и на трудовом фронте, сутками не покидая цехов, где создавалась техника связи для фронта.

В послевоенные годы новосибирские радиолюбители развивали традиции, заложенные старшими поколениями энтузиастов радиотехники. Вновь зазвучали в эфире позывные коротковолновиков. Бывшие воины-связисты со свойственной радиолюбителям энергией взялись за радиофикацию, организацию радиосвязи, особенно в сельском и лесном хозяйствах, готовили кадры для народного хозяйства.

Коротковолновики постоянно совершенствовали свою аппаратуру. Именно новосибирцы одними из первых вышли в эфир на SSB, стали применять эффективные направленные антенны, использовали в любительской аппаратуре транзисторы, освоили радиотелетайп. На всех всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ можно встретить экспонаты, созданные новосибирскими умельцами. Их всегда отличает высокое качество изготовления, продуманность схемы, а главное — актуальность темы разработок: будь то автомат для разбраковки резисторов или прибор для определения жирности молока.

У радиолюбителей Новосибирска всегда смелые, глубоко продуманные планы. Тон в реализации этих планов, в радиолюбительском творчестве задает молодежь. И это неудивительно, ведь Новосибирск — город молодых ученых, город студентов, будущих радиоинженеров и радиотехников. Здесь много учебных организаций — вузов, техникумов, ПТУ. Во многих из них при комитетах ДОСААФ активно работают спортивно-технические клубы. Один из таких клубов объединил студентов и преподавателей Новосибирского института железнодорожного транспорта. Об этом СТК стоит рассказать подробнее. Недавно его руководители на общевузовской конференции ДОСААФ отчитывались о своей работе.

В институте обучается около 4,5 тысяч студентов, 93 процента из них — члены ДОСААФ. СТК НИИЖТ вышел победителем в социалистическом соревновании среди клубов района и был награжден переходящим Красным знаменем, а его активисты — Почетными грамотами районного комитета ДОСААФ и ценными подарками.

Важное место в работе СТК занимают радиоспорт и радиоконструирование. Здесь работает сильная радиосекция. В ней объединены и коротковолновики, и радиомногоборцы, и «охотники на лис».

Недавно специальным решением парткома и приказом ректора института П. И. Москалева для радиосекции СТК были выделены две большие комнаты в студенческом общежитии НИИЖТ. В одной активисты оборудовали радиокласс и конструкторскую лабораторию, в другой разместилась радиостанция. Комитет

ДОСААФ института помог приобрести необходимые приборы, инструменты и радиодетали. Теперь только на коллективной радиостанции СТК UK9OAZ — около 60 человек. Среди них и «зеленые» первокурсники, и старейшие опытные коротковолновики, как, например, декан инженерно-экономического факультета доцент Юрий Анатольевич Антонов (UV9OQ).

С 1970 года коллектив радиостанции UK9OAZ успешно участвует во всесоюзных и международных соревнованиях. В прошлом году, например, девять операторов UK9OAZ стали мастерами спорта, семь выполнили нормативы кандидатов в мастера. Это — результат удачных спортивных выступлений в соревнованиях женщин-коротковолновиков и классификационных соревнованиях

НОВОСИБИРСК

по радиосвязи телефоном, в которых команды UK9OAZ заняли вторые места.

Не секрет, что существенных успехов в радиоспорте трудно достичь без постоянного совершенствования аппаратуры. Поэтому «мозговой центр» UK9OAZ — А. Курилов (UV9PP), А. Болбот (UA9OBL), С. Курковский (UA9ODD) — всегда в поиске. К имеющимся здесь трем трансиверам, отличному линейному усилителю, направленным антеннам они решили добавить еще более совершенную технику. Сейчас на станции создается уникальный трансивер, в котором будут реализованы самые последние идеи и учтен богатый опыт работы в эфире. А условия работы в эфире на UK9OAZ, скажем прямо, особые: в радиусе одного километра вокруг нее почти ежедневно работает до 15 радиостанций, и, конечно же, требования, предъявляемые к новому трансиверу, очень высоки.

Есть немалые успехи и у радиоконструкторов секции, которые все больше направляют свое творчество на создание электронных приборов и устройств для народного хозяйства. Радиолюбители института — участники районных, городских и областных радиовыставок. На последней областной выставке среди 247 экспонатов для народного хозяйства одной из лучших была признана электронная система учета подвижных единиц электрического городского транспорта, изготовленная студентами. И это далеко не единственная разработка коллектива. Сейчас, следуя призыву кольчугинских радиолюбителей, новосибирцы взяли на себя обязательства внести свой творческий вклад в копилку пятилетки эффективности и качества.

Популяризация радиоспорта — еще одно направление работы радиосекции СТК. В местной многотиражке «Кадры транспорта», в областных газетах «Молодежь Сибири» и «Вечерний Новосибирск» регулярно выступают радиоспортсмены с рассказами о радиоспорте, о проведенных соревнованиях и радиовыставках, о радиолюбителях. В НИИЖТ организован музей трудовой и боевой славы, специальный раздел которого посвящен деятельности радиосекции СТК.

В НИИЖТ стало традицией ежегодно организовывать выезд агитпоезда на строительство новых железных дорог Сибири и Дальнего Востока. Кроме популярных лекций о науке и технике, культуре и искусстве, которые читают преподаватели института, строителям предоставляется возможность познакомиться с творчеством самодеятельных концертных бригад. Все радиооборудование агитпоезда обслуживают члены радиосекции СТК.





На коллективной радиостанции UK9OAZ (слева направо): Ю. Антонов (UV9OQ), А. Курилов (UV9PP), А. Болбот (UA9OBL)

В этом году планируется выезд такого агитпоезда на БАМ, причем коротковолновики хотят захватить с собой любительскую радиостанцию.

Кстати сказать, тесная связь института со стройкой века непрерывно крепнет. Многие выпускники просят направить их на БАМ. Вот и С. Курковский, успешно защитив диплом и получив право выбрать место будущей работы, решил применить свои знания на строительстве БАМа. «Обязательно открою там коллективную радиостанцию!» — говорит Станислав. Есть полная уверенность, что так и будет. Стало уже традицией, что там, где появляется радиолюбитель — выпускник этого новосибирского вуза, возникают радиокружок, радиостанция.

Большую помощь в осуществлении многих начинаний активистам первичной организации ДОСААФ института оказывает Заельцовский районный комитет оборонного Общества (председатель И. П. Мамонов). Комитет финансирует проведение радиосоревнований, выделил средства для оснащения лаборатории радиосекции измерительной аппаратурой, не раз выступал организатором встреч знатных людей района с радиолюбителями.

Много памятных событий произошло за последние годы в жизни радиосекции СТК института. Наиболее радостное из них — это успешное выступление в радиоэкспедиции «Победа-30», во время которой коллективу UK9OAZ была оказана честь представлять в международном эфире радиолюбителей Западной Сибири. Этот успех принес радиолюбителям еще большую популярность. Количество студентов и сотрудников института, желающих участвовать в работе коллективной станции, настолько возросло, что назрел вопрос об организации на базе радиосекции спортивно-технического радиоклуба ДОСААФ. Такой клуб, считают члены секции, мог бы работать как отделение институтского факультета общественных профессий, готовить из выпускников НИИЖТ общественных руководителей радиокружков и коллективных радиостанций.

Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР
Новосибирск—Москва

ХРОНИКА ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ

(цифры и факты)

1967 год

● Состоялся VI Всесоюзный съезд ДОСААФ. В приветствии ЦК КПСС съезду говорилось, что многолетняя патриотическая деятельность ДОСААФ высоко оценивается советскими людьми и является замечательным образцом нерушимого единства армии и народа — одного из важнейших завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции.

От имени миллионов досаафовцев съезд выразил ЦК КПСС горячую благодарность за постоянное внимание и заботу об оборонном Обществе.

● В связи с принятием нового Закона СССР «О всеобщей воинской обязанности» значительно возросли задачи ДОСААФ. Выполняя требования Постановления ЦК КПСС и Совета Министров от 7 мая 1966 года и Закона СССР, организации ДОСААФ значительно улучшили работу по повышению качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил.

● Знаменательную дату — 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции радиолюбители-досаафовцы встретили новыми успехами в деле развития радиоспорта и любительского конструирования. Юбилею были посвящены IV Спартакиада народов СССР (на ней впервые был представлен радиоспорт), выставки, соревнования.

● 240 участников юбилейной 22-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, прошедшей под девизом «Радиолюбители — 50-летию Советской власти», были отмечены призами, 79 радиолюбителям присуждены медали ВДНХ СССР.

● Советская команда вновь стала победителем чемпионата Европы по «охоте на лис». Чемпионом Европы в четвертый раз стал горьковчанин А. Гречихин.

● Победу в неофициальном первенстве мира по радиосвязи на КВ завоевали команда радиостанции 4L3A Рижского радиоклуба и львовянин В. Гончарский (UB5WF). В этих соревнованиях впервые приняла участие советская любительская радиостанция из Антарктиды (UA1KAE).

1968 год

● В ознаменование 50-летия Советских Вооруженных Сил и 50-летия ВЛКСМ проведена звездная радиоэстафета «Снайперы эфира». Любительские радиостанции 50 городов «пронесли» эстафету по эфиру на расстояние более 100 000 км.

● Радиоспортсмены А. Гречихин, И. Андриенко, А. Глотова и И. Часовских удостоены звания «Почетный мастер спорта СССР».

● На Московской городской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ С. К. Сотников продемонстрировал первый любительский цветной телевизор.

● За успехи, достигнутые в развитии спорта, Президиум Верховного Совета СССР наградил группу работников комитетов и клубов ДОСААФ. Заслуженный тренер РСФСР Ф. В. Росляков награжден орденом Трудового Красного Знамени, ответственный секретарь Федерации радиоспорта СССР Н. В. Казанский — орденом «Знак почета».

● Радиолюбители-конструкторы ДОСААФ приняли активное участие в выставке «Техническое творчество молодежи» на ВДНХ СССР. В числе представленных ими экспонатов были электронные приборы для народного хозяйства, приемники, телевизоры и другая аппаратура.

● В подтверждение проведенных любительских радиосвязей советские коротковолновики получили более 2,2 миллиона QSL-карточек, завоевали около 3 тысяч зарубежных дипломов.

● Проведена Всесоюзная комсомольская эстафета «Советская Арктика», посвященная 50-летию Ленинского комсомола. Радистом эстафеты был радиолюбитель А. Макаренко (UA1OV/M), прошедший с передвижной радиостанцией по всему северу РСФСР и установивший сотни любительских радиосвязей.

1969 год

● Состоялись пленумы республиканских, краевых и областных комитетов ДОСААФ, обсудившие ход выполнения требований Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года по улучшению деятельности организаций оборонного Общества.

● 30 мая операторы радиостанции UA1KBW Ленинградского института авиационного приборостроения А. Старков и В. Мохов первыми среди советских радиолюбителей установили связь с радиостанцией папирусного судна «Ра». 2 июля руководитель экспедиции Т. Хейердал передал через UA1KBW радиограмму в адрес председателя Президиума Верховного Совета СССР Н. В. Подгорного.

1970 год

● За успехи, достигнутые в социалистическом соревновании, Ленинскими юбилейными Почетными грамотами ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС награждены организации ДОСААФ Астраханской, Днепропетровской, Омской и Тульской областей и г. Тбилиси. Большая группа работников и активистов ДОСААФ удостоена юбилейных медалей.

● В дни празднования 100-летия со дня рождения В. И. Ленина завершились Всесоюзный смотр спортивной и оборонно-массовой работы и экзамен комсомольцев и молодежи по физической и военно-технической подготовке. В них приняло участие до 30 миллионов юношей и девушек, успешно освоивших основы военного дела и доказавших, что они в любую минуту готовы встать на защиту Отечества.

● V Всесоюзная спартакиада по военно-техническим видам спорта, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, продемонстрировала возросший интерес юношей и девушек к этим видам спорта. В программу Спартакиады были включены многоборье радистов, прием и передача радиограмм, «охота на лис», радиосвязь на УКВ, а также соревнования радиолюбителей-конструкторов.

● Юбилею В. И. Ленина была посвящена радиоэкспедиция по ленинским местам, проведенная редакцией журнала «Радио», ФРС СССР и ЦРК СССР. Она стартовала на родине Ильича, в Ульяновске, и финишировала в Москве. В течение двух недель в эфире звучали юбилейные позывные, которыми было проведено 11 155 связей с радиолюбителями 111 стран мира.

Сельская радиосвязь: ее нужды и заботы

(Начало см. на с. 4)

свои подразделения для обслуживания и ремонта радиостанций.

Вместе с тем с каждым днем растут требования к повышению квалификации специалистов колхозов и совхозов, обслуживающих радиосредства. Еще несколько лет назад сельский радист, имеющий небольшую специальную подготовку, относительно легко справлялся с эксплуатацией и даже текущим ремонтом таких радиостанций, как РСВ-1, «Недра-II», РТ-21-1Б. Но вот на смену этим станциям пришли более совершенные и сложные, такие, как «Гранит», и далеко не везде смогли организовать их ремонт. Потребовались помощь со стороны заводов-поставщиков в организации переподготовки радиомехаников, их стажировка на предприятиях в целях повышения квалификации.

В ряде областей РСФСР и Казахской ССР проводились курсы-семинары по повышению квалификации сельских радистов. Определенную помощь органам сельского хозяйства в этом оказали организации ДОСААФ, специалисты радиотехнических школ и опытные радиолюбители.

Обучение кадров сельских связистов требует значительно большего внимания. Необходимо повсеместно организовывать курсы повышения квалификации, семинары по обмену передовым опытом и изучению новых современных средств радиосвязи, методов их технического обслуживания.

Сейчас все больше колхозов и совхозов приобретают радиоаппаратуру. Важно вовремя помочь им подготовить грамотных, умелых радистов-операторов, диспетчеров-операторов, знающих новую технику, правила работы в эфире. Органы сельского хозяйства вправе рассчитывать на более активное содействие организаций ДОСААФ, особенно коллективов радиолюбителей.

XXV съезд КПСС поставил перед работниками сельского хозяйства большие и ответственные задачи. Свой вклад в их успешное решение обязаны внести и радиоспециалисты села. Им предстоит серьезная работа по дальнейшему развитию и совершенствованию систем радиосвязи, организации систем передачи данных и систем телеконтроля по радиоканалам, внедрению новой техники. И здесь обширное поле деятельности для всех сельских радиоспециалистов, радиолюбителей и рационализаторов.

Отчеты и выборы в организациях ДОСААФ

НА ОБЩЕСТВЕННЫХ НАЧАЛАХ

На отчетно-выборной конференции организации ДОСААФ Смоленской области много говорили о роли общественных начал в дальнейшем подъеме эффективности и качества оборонно-массовой работы. В отчетном докладе областного комитета ДОСААФ, в частности, шла речь о ценном опыте городского спортивно-технического радиоклуба горняцкого города на смоленщине — Сафоново, работающего на общественных началах.

Пример этого СТК показывает, какие неисчерпаемые возможности таит в себе безвозмездный коллективный труд энтузиастов, объединенных общей целью и единым стремлением.

В преддверии VIII съезда ДОСААФ организации патриотического оборонного Общества отчитываются о проделанной работе. Радиолюбители-досаафовцы горняцкого города Сафоново также подводят итоги своего труда. Мы с удовлетворением готовы доложить съезду: в нашем городе усилиями радиолюбительской общественности создан и успешно работает на общественных началах спортивно-технический радиоклуб. Выполнено одно из важных указаний VII съезда ДОСААФ.

К созданию своего городского клуба радиолюбители шли довольно долгим путем. Вначале кое-кто из энтузиастов пытался строить индивидуальные станции, но труд «кустарей-одиночек» не приносил желанных результатов. Позже полустихийно организовали отдельные группы радиолюбителей, которые собирали простейшие УКВ радиостанции и даже выходили в эфир. Однако, не имея опыта, эти малочисленные коллективы быстро распадались, а радиостанции прекращали свое существование. Тогда-то и родилась идея объединить усилия энтузиастов радиотехники в городском масштабе.

Одним из инициаторов создания городского радиоклуба стал активный коротковолновик директор Дворца культуры горняков В. В. Курочкин. Он предложил наряду с техническими кружками создать во Дворце группы радиотелеграфистов. Изыскали для этого необходимые средства, с помощью Смоленского областного комитета ДОСААФ приобрели необходимую аппаратуру. На общественных началах силами энтузиастов В. Н. Широго и А. И. Бабынина, ставших впоследствии преподавателями в группах радиотелеграфистов, был оборудован класс для занятий. Как только молодежь освоила телеграфную азбуку, решили открыть коллективную КВ радиостанцию. И для нее во Дворце культуры нашлось подходящее помещение. Большую помощь в ее создании оказала областная радиотехническая школа, передав молодому коллективу приемник и передатчик.

В один из воскресных дней апреля 1974 года радиолюбители пришли на свое первое общегородское собрание. На обсуждение был поставлен вопрос, давно волновавший всех: о создании радиоклуба на общественных началах. Так клуб начал свою жизнь...

Председателем совета избрали А. А. Зернова. Совет прежде всего сосредоточил усилия на завершении работ по созданию клубной коллективной радиостанции. Организаторы клуба хорошо понимали, что именно она должна стать организующим центром, основной притягательной силой для молодежи. Так и получилось, когда UK3LAV вышла в эфир.

Сначала единственным ее оператором был начальник радиостанции В. В. Курочкин. Никто из других членов радиоклуба в эфире никогда не работал. Начались упорные занятия по подготовке операторов. Сравнительно быстро работу на КВ диапазонах освоили бывшие армейские радисты, а затем, при непосредственной их помощи, и выпускники групп радиотелеграфистов.

Постепенно накапливался опыт. Из лучших сформировали команды для участия в соревнованиях по радиосвязи телеграфом и телефоном. Укомплектовали и команды скоростников — взрослых и юношей. Они представляли Сафоновский городской радиоклуб на областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм.

И вот пришел первый спортивный успех. Воспитанница группы спортсменка Елена Власова вошла в сборную Смоленской области — участвовала на зональных соревнованиях, и в прошедшем чемпионате РСФСР по радиомногоборью была четвертой в личном зачете среди девушек.

Сейчас радиоклуб насчитывает в своем составе несколько десятков членов. Это — рабочие, служащие, инженеры, техники, преподаватели, студенты и школьники. Есть у нас и свои кандидаты в мастера спорта, и спортсмены первого, второго и третьего разрядов.

За прошедший период в городе открыто одиннадцать индивидуальных радиостанций. Аппаратура большинства из них самодельная и построена в стенах радиоклуба. В основном это трансиверы конструкции UW3DI как лампового, так и лампово-транзисторного вариантов.

На нашей коллективной радиостанции также имеется лампово-транзисторный трансивер, работающий на SSB и телеграфом, передатчик на 10-метровый диапазон, два хороших приемника типа Р-250. Строится еще один трансивер и аппаратура на 144 МГц. В ближайшее время будут установлены вращающиеся антенны: для 20-метрового диапазона — «двойной квадрат», для 10-метрового — «тройной квадрат», а 2-метрового диапазона — 28-элементная антенна.

В решениях VII съезда ДОСААФ и пленумов ЦК ДОСААФ СССР перед комитетами и учебными организациями Общества была поставлена задача — оказывать всемерную помощь первичным коллективам ДОСААФ на местах в развертывании спортивной и оборонно-массовой работы. Нам кажется, что Смоленская областная радиотехническая школа нашла правильные формы такой работы — подходит к ней творчески, с энтузиазмом. Трудно, например, переоценить ее роль в организации и становлении нашего коллектива. Радиолюбители Сафоново по-праву считают многих преподавателей, тренеров школы и в первую очередь начальника РТШ А. М. Гитовича своими наставниками.

Большую помощь оказывают нам работники областной радиотехнической школы в военно-патриотическом воспитании членов клуба, в организации социалистического соревнования, подготовке и проведении спортивно-массовых мероприятий.

Члены Сафоновского городского радиоклуба полны решимости встретить 50-летие ДОСААФ, VIII съезд Общества новыми успехами в соревновании за повышение эффективности и качества спортивной и оборонно-массовой работы.

А. МЕДВЕДЕВ, председатель совета радиоклуба

г. Сафоново



ПОСЛЕ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

Давно опущены флаги чемпионатов по радиоспорту. В напряженных поединках разыграны золотые медали. И, думается, наступила пора поразмыслить над итогами прошедших первенств. Об одном из них — о соревновании по радиомногоборью в Российской Федерации — и пойдет речь.

Известно, что радиомногоборцы РСФСР на протяжении 16 лет являются сильнейшими в стране. Пять раз они завоевывали общекомандное первенство, шесть раз мужская команда поднималась на высшую ступеньку пьедестала почета. Из четырех советских многоборцев, имеющих звание мастеров международного класса, трое — В. Вакарь, А. Иванов и Л. Семенов — из сборной РСФСР. Все это показывает, что именно в России есть и опыт подготовки классных спортсменов, и соответствующая материально-техническая база, и достаточный резерв среди молодежи. Наряду с этим имеются и серьезные причины для тревоги.

Начнем с того, что на последний чемпионат РСФСР в Вологду из 24 команд-победительниц восьми зон приехали только 18. Шесть команд: мужская — из Архангельской области, женские — из Новгородской, Рязанской областей и Хабаровского края, юношеские из Ленинграда и Приморья не участвовали в первенстве. А ведь их ждали не только организаторы соревнований, заблаговременно позаботившиеся о размещении спортсменов, но и все участники, ибо уровень состязаний, их масштаб определяются количеством участвую-



На старте ориентирования. Слева направо: Е. Доронов (Московская обл.) и А. Корпачев (БАССР).





Серебряный призер чемпионата республики Т. Ромасенко (Оренбургская обл.).

Радиообмен в сети ведет А. Иванов (Владимирская обл.).

Фото М. Анучина

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Командное первенство			Личное первенство		
Место	Команда	Очки	Место	Фамилия	Очки
	Мужчины			**Мужчины**	
I	Московская обл.	1164	I	В. Вакарь (Московская обл.)	411
II	Владимирская обл.	1100	II	А. Иванов (Владимирская обл.)	381
III	Новосибирская обл.	945	III	Л. Семенов (Московская обл.)	380
	Женщины			**Женщины**	
I	Новосибирская обл.	899	I	Т. Медведева (Новосибирская обл.)	367
II	Смоленская обл.	862	II	Т. Ромасенко (Оренбургская обл.)	345
III	Оренбургская обл.	820	III	В. Жарковская (Новосибирская обл.)	315
	Юноши			**Юноши**	
I	Новосибирская обл.	862	I	П. Лучинок (Новосибирская обл.)	363
II	ТАССР	780	II	Р. Латфуллин (ТАССР)	283
III	Ростовская обл.	590	III	А. Залесов (ТАССР)	263

щих мастеров и кандидатов в мастера спорта.

Вот и получилось, что на таких представительных соревнованиях, как XXVII первенство РСФСР, женщины, например, не имели возможности выполнить норматив мастера спорта — среди участников не хватало двух кандидатов в мастера спорта. А ведь они как раз были в командах, которые не приехали в Вологду.

На местах, видимо, должны разобраться в причинах такого ненормального положения. Думается, что и ФРС СССР скажет по этому поводу свое слово.

Особого разговора заслуживает женское многоборье. Соревнования нынешнего года показали, что наши женщины во многом сдали свои позиции по сравнению с позапрошлым годом. Да, именно позапрошлым, так как в прошлом году по программе VI Спартакиады народов СССР они в соревнованиях не участвовали. И, конечно, пропущенный год не замедлил сказаться на результатах. Нужно позаботиться о том, чтобы в дальнейшем это не повторялось. Это один из ощутимых тормозов в развитии радиомногоборья.

Вероятно, более серьезно надо подходить и к подбору спортсменов, которым доверяется защищать честь области. На чемпионате в Вологде выявилась очень слабая подготовка некоторых женских команд. Это относится, в частности, к команде Куйбышевской области, хотя в ее составе выступала такая опытная спортсменка, как кандидат в мастера спорта Г. Авдеева. А главное, не чувствовалось в этой команде спортивного настроя. Скорее можно было говорить о стремлении соревноваться в модах. Спортсменки, например, сочли для себя возможным явиться на метание гранат... на каблуках и в мини-юбках!

Не в пример спортсменкам из Куйбышевской области хорошее впечатление произвели представители Новосибирска — Т. Медведева, В. Жарковская, Т. Богомолова, завоевавшие первое место. Отлично выступили также женские команды Смоленской (Н. Капуста, Е. Власова, Г. Сергеева) и Оренбурской (Т. Ромасенко, З. Казбулатова, В. Лопатникова) областей. В командном зачете они заняли соответственно второе и третье места.

О выступлении оренбургских спортсменок в кулуарах говорили как о сенсации, так как они впервые участвовали на соревнованиях такого масштаба, и их выступление, принесшее им третье командное место и второе — в личном зачете (его завоевала Т. Ромасенко), можно без преувеличения назвать отличным дебютом. Победа Т. Ромасенко обеспечила ей путевку в сборную команду республики. Хочется пожелать этим способным спортсменкам больших успехов в будущем.

Прекрасных молодых спортсменов привез на соревнования А. Сафонов из Новосибирска. Они завоевали первенство, набрав 862 очка, и оторвались от серебряных призеров (команды ТАССР) на 82 очка, а от бронзовых (команды Ростовской области) — на 272 очка. Новосибирские юноши — надежда многоборья. Они заслуживают, чтобы с них брали пример другие.

И все же, самой неинтересной и бледной была, пожалуй, борьба в подгруппе юношей. Произошло это, в первую очередь, из-за разного уровня в подготовке команд и спортсменов. Таблица результатов ряда команд буквально пестрела «баранками». Некоторые спортсмены не смогли принять даже начальных скоростей. И это — победители зон!

А вот в подгруппе мужчин состав участников был очень ровный и сильный. Здесь состязались в мастерстве 21 человек. Среди них — 12 мастеров спорта и три мастера спорта международного класса — В. Вакарь, А. Иванов и Л. Семенов. Лишь В. Вакарю — победителю в личном первенстве удалось на 30 очков опередить ближайших своих конкурентов. За последующие же места борьба шла за каждое очко. А. Иванов (Владимирская область), занявший второе место, набрал 381 очко, а Л. Семенов (Московская область), завоевавший третье место,— 380 очков.

Первенство России еще раз подтвердило, насколько важно постоянно и серьезно заниматься всесторонним воспитанием спортсменов. Там, где этому не уделяют должного внимания, неизбежны срывы, нарушения дисциплины и спортивной этики. Только этим можно объяснить неприятный инцедент, который произошел во время соревнований в Вологде. За неспортивное поведение совершенно правильно и справедливо была снята с соревнований команда Кировской области. И самое удивительное, что «героями» этой постыдной истории оказались не новички в спорте, а в прошлом члены юношеской сборной страны — С. Шмаков и В. Черемискин. ФРС СССР приняла решение лишить их спортивных званий. Думается, из этого факта сделают правильные выводы и тренеры, и спортсмены.

Несколько слов об организации соревнований в Вологде. Надо отдать должное начальнику Вологодской РТШ В. Синицо и заместителю председателя обкома ДОСААФ Г. Шпрыгову, которые все сделали для того, чтобы состязания прошли успешно. Если и возникали какие-то вопросы, они тут же решались. Четко провел судейство М. Шпак. В общем, в смысле организации, эти соревнования явились примером вдумчивого и ответственного отношения к делу.

Н. ГРИГОРЬЕВА

ЧЕМПИОНЫ ПРЕЖНИЕ, ПРОБЛЕМЫ—ТЕ ЖЕ



Чемпион РСФСР 1976 года мастер спорта Лев Королев
Фото В. Дементиенко

Чемпионат России 1976 года по «охоте на лис» состоялся в Брянске. Брянский лес, вошедший в нашу историю как арена беспримерной по мужеству борьбы народных мстителей с фашистскими захватчиками, ныне стал свидетелем мирных, спортивных сражений. Здесь состоялись финальные забеги сильнейших «охотников» России — команд Башкирии, Владимирской, Ленинградской, Московской, Новосибирской, Ростовской, Тамбовской областей и Приморского края, победивших в зональных соревнованиях. На правах хозяев в чемпионате приняли участие и радиоспортсмены Брянской области.

Еще до открытия соревнований стало известно, что одна из сильнейших команд — сборная Воронежской области в этом году оказалась второй в своей зоне и на чемпионат не приехала. Ее потеснила команда из Тамбова, завоевавшая право выступать в финале. Что это — закономерный рост спортивного мастерства молодежи, обошедшей маститых лидеров, или простая случайность? Ответ на этот вопрос дал (причем достаточно убедительно) сам чемпионат.

Но не будем предвосхищать событий, которые, кстати, разворачивались строго по намеченному судейской коллегией плану. Большая заслуга в этом опытного и авторитетного директора соревнований, начальника Брянской РТШ ДОСААФ М. С. Крюкова, энергичного и оперативного главного судьи М. Н. Аракеляна (г. Грозный) и главного секретаря В. Г. Антохина (Московская область).

В результате упорной спортивной борьбы командные места распределились следующим образом. Команда Ленинградской области вышла на первое место (1294,46 мин), Московской — на второе (1323,2 мин), Владимирской — на третье (1265,52 мин; время — лучшее, но больше потеряно «лис»).

А что же тамбовцы? Они оказались в самом низу таблицы, сумев опередить лишь весьма посредственно выступивших хозяев чемпионата и спортсменов Приморья.

Чемпионами РСФСР в личном зачете стали победители чемпионата прошлого года Лев Королев (он выступает за команду Владимирской области) и Алла Костина (Воронеж).

Победа Л. Королева — семикратного чемпиона республики — особенно впечатляет: спортсмен выиграл два забега, а в одном (28 МГц) занял второе место. И то это произошло из-за досадного казуса. Спортсмен поставил контрольный штамп вместо стартового билета на планшете. Пришлось возвращаться на «лису» и исправлять свою оплошность. На это ушло около 15 мин, и именно их-то не хватило для победы и на этом диапазоне.

Чемпионат России выявил (в который раз!) и серьезные недостатки в развитии «охоты на лис». О многих из них уже неоднократно говорилось и писалось. И все же о некоторых проблемах приходиться говорить вновь.

Ни в одном виде спорта, наверное, не встретишь команды, в которую входили бы группы взрослых, юниоров и подростков. Комплектование такой разношерстной по возрастному составу команды порой становится почти неразрешимой задачей для тренеров (к сожалению, юношеский радиоспорт культивируется далеко не везде в стране). Нередко приходится наблюдать, как усилия команды, в которую входят спортсмены и высокого класса, сводятся на нет из-за психологической неустойчивости и неопытности группы молодых участников.

И еще одна сторона есть у этой же проблемы. Сейчас в команду области может попасть лишь один сильнейший спортсмен от каждой возрастной группы. Остальным же спортсменам, пусть даже экстра класса, путь на чемпионат практически закрыт (включение «личников» проблемы все равно не решает). Есть ли выход? Представитель Ленинградской области известный тренер А. Петров считает целесообразным проводить чемпионаты не среди команд, а среди сильнейших спортсменов, показавших лучшие результаты в отборочных соревнованиях (то есть ограничиться лишь личным зачетом). Первенство же среди областей можно подводить по результатам выступлений сильнейших спортсменов.

Существующее положение не обеспечивает заинтересованности и юных спортсменов в достижении высокого спортивного результата. Вот пример. Женщины, юноши и девушки выполняют одинаковую программу (ведут поиск трех «лис» на дистанции до 5,5 км). Однако ни юношам, ни девушкам выполнение взрослых разрядов не засчитывается. Нелогично! Ведь в олимпийских видах спорта молодежи не заказаны даже самые высокие спортивные титулы.

По-прежнему хромает у нас зрелищная, ритуальная сторона проведения соревнований. Вот бы радиоспортсменам такие яркие, праздничные церемонии открытия и закрытия соревнований, вручения медалей и призов, обмена вымпелами и сувенирами, какие мы часто видим по телевидению!

На всех без исключения соревнованиях по радиоспорту можно услышать разговоры о том, что на местах не хватает спортивной техники. Теперь, правда, лучше удовлетворена потребность в приемниках. Но вот оснащение радиотехнических школ и спортивно-технических клубов комплектами передатчиков пока является проблемой.

Чемпионат России завершен. Думается, что при анализе его результатов должны быть учтены не только спортивные показатели, но и общие проблемы, о которых шла речь в этих заметках.

И. КАЗАНСКИЙ

Брянск — Москва

СПЛАВ МОЛОДОСТИ И ОПЫТА

XXVIII чемпионат СССР по приему и передаче радиограмм, проходивший в Баку, был одним из самых представительных в истории этих соревнований: свои сборные команды выставили все союзные республики, Москва и Ленинград. Среди участников было много молодежи, которая в последнее время все увереннее чувствует себя на соревнованиях крупного масштаба.

Хорошую форму поддерживают и спортсмены-ветераны, а как известно, в сплаве молодости и опыта рождаются высокие результаты.

Сегодня уже никого не удивляет, что многие радисты в приеме радиограмм достигли рубежа — 200 знаков в минуту. Более того, некоторые участники заявляли эту скорость в качестве начальной. Конечно, такие смелые попытки предпринимают хорошо подготовленные спортсмены, в совершенстве владеющие современной системой записи контрольных текстов. Это мастера спорта СССР Станислав Зеленов из г. Владимира, киевляне Иван Андриенко и Сергей Рогаченко, Александр Касьян из Винницы, семнадцатилетний Михаил Егоров из Куйбышева, шестнадцатилетний Александр Хондожко из Светлогорска (Белорусской ССР) и некоторые другие.

Признанным лидером и на этом чемпионате остался Станислав Зеленов — капитан сборной Российской Федерации. Он стал героем Чемпионата-76, шестой раз завоевав звание сильнейшего в стране. Буквенную радиограмму Зеленов принял со скоростью 250 знаков в минуту, цифровую — 260. Блестящую работу продемонстрировал он и на автоматическом ключе, показав среднюю скорость 187,5 знака в минуту (буквенный текст) и 172,4 (цифровой). Таким образом, набрав в сумме четырех упражнений 996 очков, Станислав улучшил свой же рекорд на 11,8 очка.

Плотность результатов на этом чемпионате была настолько высокой, что до окончания последних упражнений нельзя было сказать, кто же будет обладателем серебряной и бронзовой медалей. После первого упражнения лишь одна десятая очка разделяла Бориса Погодина из Казахстана и Ивана Андриенко. Первый работал на автоматическом ключе и набрал 273,3 очка, второй — на простом, набрав 273,2 очка. И только преимущество в приеме позволило киевлянину занять вторую ступень пьедестала почета. Погодин завоевал «бронзу».

Отстоял почетный чемпионский титул Николай Заломин (РСФСР) — 708,5 очка, вышедший победителем среди мужчин-«машинистов». Автор этих строк занял второе место. Антс Фельдхофф из Эстонии впервые получил бронзовую медаль.

Как и Зеленов, со значительным отрывом от остальных участниц соревнования женщин-«машинисток» на первое место вышла киевлянка Наталия Ящук. Ее результат — 703 очка! «Серебро» досталось Надежде Казаковой (РСФСР), «бронза» — Валентине Тарусовой (Москва).

Мастер спорта Валентина Исакова из команды Российской Федерации завоевала высшую награду в группе женщин-«ручников» — 622 очка. Инна Тирик (УССР) и Лия Каландия(Москва) стали соответственно вторым и третьим призерами.

Жетоны победителей среди самых молодых участников достались: в группе юниоров — Александру Касьяну (УССР) — 661 очко, среди юниорок — Татьяне Чвановой (Эстония) — 535,3; в группе юношей — Михаилу Егорову (РСФСР) — 664,8, среди девушек — Галине Кувшиновой (РСФСР) — 502 очка.

В общекомандном зачете победу одержали радисты-скоростники Российской Федерации (5009,3 очка). Второе место заняла сборная Украины (4668,6), третье — Белоруссии (4077,0).

Хотелось бы заметить, что солидное представительство на чемпионате страны не всегда свидетельствует о полном благополучии в развитии того или иного вида радиоспорта. Например, в таких республиках, как Казахская, Литовская, Туркменская, Узбекская и Армянская ССР все еще слабо готовят молодую смену мастерам радиоспорта. Если на VI летней Спартакиаде народов СССР команды этих республик (тогда по положению в их состав входило всего три спортсмена) занимали соответственно пятое, восьмое, шестое, одиннадцатое и седьмое места, то теперь, при восьми членах в каждой команде, места распределились так: Казахская ССР — седьмое, Литовская ССР — шестнадцатое, Туркменская ССР — пятнадцатое, Узбекская ССР — четырнадцатое и Армянская ССР — восьмое место. Шаг назад красноречиво свидетельствует об отсутствии в этих республиках резерва для пополнения сборных команд.

Итоги XXVIII Всесоюзного первенства приводят к мысли о необходимости пересмотра низших заявочных скоростей на соревнованиях. Они должны быть не менее 120 знаков в минуту буквенного и 90 — цифрового текста. Явно занижены начальные скорости и у «машинистов»: хотя нормативы первого спортивного разряда, к примеру, у мужчин, составляют 160 знаков в минуту, упражнения они начинают выполнять со скорости 120 знаков в минуту.

Будем надеяться, что ФРС СССР в ближайшее время рассмотрит этот вопрос.

В. КОСТИНОВ, мастер спорта СССР

Баку—Киев

На пьедестале почета — победительницы XXVIII чемпионата СССР по приему и передаче радиограмм (слева направо) Л. Каландия, В. Исакова и И. Тирик.

Фото Е. Малёва





В последние годы все большее внимание радиоастрономов привлекают компактные космические радиоисточники: ядра галактик, квазары, пульсары и так далее. Однако для их исследования, как уже отмечалось, необходимо иметь антенну с линейными размерами в тысячи километров.

Конечно, такая антенна не может быть сплошной. Но оказывается, и радиоинтерферометр со сверхдлинной базой, который сохранял бы все свойства рассмотренных выше систем, сделать практически невозможно. И дело не только в материальных и технических трудностях изготовления тысячекилометровых линий для передачи высокочастотных сигналов гетеродинов и принимаемых сигналов — их, в конце концов, можно преодолеть. Есть и внешние причины. Это — неодинаковость пути сигналов в атмосфере Земли при их прохождении от источника до далеко (более чем на $10^6\lambda$) разнесенных антенн интерферометра. Неоднородности атмосферы вызывают неодинаковость запаздывания распространяющихся в ней сигналов.

ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ

Член-корр. АН СССР В. ТРОИЦКИЙ
канд. физ.-мат. наук В. АЛЕКСЕЕВ

К счастью, неоднородности атмосферы достаточно крупномасштабны, так что для каждого пункта приема сигналы, поступающие от различных точек источника, имеющего относительно малые угловые размеры, претерпевают одинаковое запаздывание, то есть их взаимные фазовые соотношения не нарушаются. А при этом возможно измерение амплитуды интерференции и по ней определение протяженности наблюдаемого источника. Это не так уж мало. В частности, для уточнения ряда космологических теорий важно знать, какие сверхкомпактные космические образования существуют в природе.

Следовательно, интерферометр можно существенно упростить: раз принимаемые сигналы по внешним причинам смещены по фазе уже на входах антенн, то нет необходимости стараться обеспечить синфазность гетеродинов приемных пунктов — при этом также сохраняется возможность амплитудных измерений. Гетеродины можно вообще сделать независимыми, используя в каждом пункте отдельные генераторы.

Можно пойти и дальше: записать преобразованные в видеочастоту принимаемые сигналы на магнитную ленту или фотопленку и затем транспортировать ленты с записями к месту их обработки — вместо передачи этих сигналов по линиям связи. Таким образом, пункты приема становятся совершенно автономными, и можно один или даже оба пункта выносить в космос или на Луну!

Конечно, все не так просто. Ведь радиоисточники малых угловых размеров, которые целесообразно исследовать со сверхвысоким угловым разрешением, находятся практически на краю видимой Вселенной, и до нас доходит чрезвычайно малая часть излучаемой ими энергии. Чтобы выделить это излучение на фоне помех, необходимо принимать его в широкой полосе частот и в течение длительного времени. При этом будут возрастать энергия принимаемого излучения и соответственно амплитуда интерференционного отклика. Естественно, будет возрастать и энергия помех, но на выходе интерферометра шумовая помеха также создает шумоподобный сигнал с широкой полосой частот, а энергия полезного сигнала оказывается сосредоточенной в узкой полосе частот интерференционного колебания, частота которого определяется скоростью изменения взаимной фазы интерферируемых сигналов. И чем равномернее эта скорость, тем уже полоса частот, занимаемая полезным интерференционным откликом, тем выше его амплитуда. Не будем вдаваться далее в технические подробности. Палку в стоге сена всегда найти легче, чем иголку в маленькой копне, хоть их пропорции и могут быть одинаковыми, — но в копне уж очень много травинок, которые так похожи на искомую иголку.

При формировании интерференционного отклика и появляются трудности, иногда непреодолимые при имеющемся уровне техники. Так, для уверенного выделения интерференционного отклика даже от наиболее интенсивных источников малых угловых размеров необходимо использовать в системе интерферометра антенны диаметром 25—30 м при приеме в полосе частот порядка 10^6 Гц и накоплений в течение нескольких минут. А для работы на волне 3 см с накоплением в течение 100 с необходимо иметь гетеродины с высочайшей стабильностью частоты $\delta f \leqslant 10^{-12}$ Гц. Поэтому-то метод, названный «интерферометрия с системами независимого приема», предложенный в СССР в начале 60-х годов, был реализован только в их конце (1967—1969 гг.), когда появились атомные и молекулярные стандарты частоты с требуемой стабильностью, широкополосные и надежные системы магнитной записи и быстродействующие ЭВМ.

Структурная схема радиоинтерферометра со сверхдлинной базой (РСДБ) и системами независимого приема представлена на рис. 1. Он работает следующим образом. Разнесенные радиотелескопы, составляющие интерферометр, работают по возможности одновременно, по заранее обусловленной программе, обеспечивая прием излучения от одного и того же космического источника. Принимаемое излучение преобразуется независимыми гетеродинами в видеочастоту и записывается, например, на магнитную ленту. Одновременно на ленте записываются метки времени от местных часов и опорные сигналы от стандарта частоты, от которого формируются в этом радиотелескопе сигнал гетеродина и шкала времени. Это позволяет определить начало и масштаб времени записи. Принимаемые сигналы можно преобразовать в числовой код (например, двоичный) с последующей записью на цифровом магнитофоне *.

(Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 10.)

* По этому принципу построены существующие отечественные системы и система «Марк-I» (США).

Оба способа позволяют скомпенсировать изменения скоростей записи и воспроизведения принятых сигналов, обеспечивая почти идеальное восстановление сигналов в месте их обработки. Схема обработки в простейшем представлении аналогична изображенной в первой части статьи на рис. 1 (см. «Радио», 1976, № 10) с тем лишь отличием, что сигналы на входы сумматора подаются не с общего генератора, а от систем воспроизведения записей. При этом переменная линия задержки служит и для обеспечения синхронности поступления сигналов на входы сумматора и для возможного смещения одного сигнала относительно другого.

Сложность системы обработки РСДБ определяется широкополосностью принятых сигналов. Ведь эти сигналы получены от «генератора колебаний» со случайно меняющейся амплитудой и фазой (космического источника), причем скорость этих изменений прямо пропорциональна полосе Δf занимаемых данными колебаниями частот. Интерференция этих сигналов возможна только в том случае, если временной сдвиг между ними не превышает величины $^1/_2\Delta f$. Поэтому необходимо с точностью

ская кнопка, расположенная в районе Владивостока! С помощью этого интерферометра исследовались квазары, радиогалактики и так называемые космические мазеры — объекты, в которых по существующим гипотезам происходит образование звезд и планетных систем.

Как отмечалось, непосредственность взаимного временного смещения интерферируемых сигналов в РСДБ из-за неточности определения взаимного положения источника и антенн интерферометра, а также из-за несинхронности местных шкал времени усложняет интерферометрическую обработку. Однако этот недостаток РСДБ можно было бы обратить в пользу, если разрешить данную неопределенность и определить составляющие ее величины. Такая перспектива казалась столь заманчивой, что ее решением занялись еще в те времена, когда действующих комплексов РСДБ практически не существовало. И к концу 60-х годов эта задача в целом была теоретически решена.

Рассмотрим общую идею этого решения. Предположим для простоты, что космический источник излучает электромагнитные импульсы и в обоих пунктах РСДБ в

ЗЕМЛИ И ВСЕЛЕННОЙ

не хуже $^1/_2\Delta f$ скомпенсировать все задержки принятых сигналов (из-за геометрической разности хода сигналов от источника до антенн интерферометра и из-за расхождения шкал времени в пунктах приема, по которым отмечаются начало и масштаб времени записи). На практике, например, только из-за неопределенности расхождения шкал времени возникают смещения до десятков микросекунд, а требуемая при полосе 1 МГц точность совмещения составляет величину около 0,5 мкс. Необходимо учесть и изменение взаимной фазы независимых гетеродинов. По этой причине при обработке приходится последовательно сдвигать с помощью линии задержки один сигнал относительно другого до получения максимального отклика, который принимается за результат интерференции.

Такие операции можно и целесообразно выполнять на ЭВМ, оперативная память которой может служить в качестве переменных линий задержек, а арифметическое устройство способно выполнять роль сумматора и измерителя параметров интерференции. Следует, однако, учесть, что минимальный объем информации, который имеет интерферируемый сигнал длительностью 100 с и с полосой 1 МГц, составляет величину 10^8 бит, и с каждой единицей информации необходимо выполнить не один десяток операций. Поэтому ЭВМ должна иметь эффективное быстродействие более миллиона операций в секунду.

Таким образом, радиоинтерферометр со сверхдлинной базой — синтезированный прибор, элементы которого существуют в несвязанных точках пространства и даже не в едином времени. Обработка записей может вестись и по истечении столетий, если обеспечить их сохранность.

Для реализации РСДБ с системами независимого приема не существует преград из-за горных хребтов, лесных массивов, водных пространств, разделяющих приемные пункты интерферометров. В 1971 году был организован интерферометр с базой Крым (СССР) — Грин Бэнк (США) длиной в 10 000 км. Разрешение его на волне 1,35 см составляло 0,0003 угловой секунды. Под таким углом от Москвы видна обыкновенная канцеляр-

собственных шкалах времени регистрируется момент прихода каждого импульса. Предположим далее, что наблюдаемый источник находится на одинаковом расстоянии от обеих антенн, то есть на плоскости, перпендикулярной к базовой линии интерферометра. Если часы в обоих пунктах идут совершенно синхронно, то показания их в обоих пунктах во время прихода каждого импульса будут одинаковыми. Если же часы несинхронны, то разница показаний часов будет соответствовать величине расхождения их шкал.

Однако Земля вращается и вместе с ней поворачивается базовая линия интерферометра относительно наблюдаемого источника. Поэтому уже в следующий момент импульсы от источника будут приходить к антеннам не одновременно, а с взаимным запаздыванием, равным по расстоянию величине проекции базы на направление на источник. Таким образом, при сравнении показаний часов в момент прихода одного импульса в оба пункта разница показаний будет включать в себя величину рассинхронизации шкал времени и величину пространственного запаздывания. Эти величины удается разделить, используя различие их функциональных зависимостей во времени и от положения наблюдаемых источников.

Наблюдая минимум три источника, можно таким образом определить: координаты наблюдаемых источников на небесной сфере, полярную и экваториальные проекции и полную длину базы интерферометра, скорость вращения Земли и рассинхронизацию шкал времени в пунктах приема интерферометра.

С какой же точностью можно определить эти величины? При длине базы около трех тысяч километров удается получить точности по определению координат источников около 0,01 угловой секунды. В ближайшем будущем предельная точность может быть в несколько раз повышена за счет определения параметров атмосферы, влияющих на запаздывание принимаемых сигналов.

Реализуемая точность будет зависеть, конечно, и от величины аппаратурных погрешностей.

Но и эта проблема оказывается разрешимой путем приема сигналов на нескольких сравнительно близких

частотах и последующей аналитической обработки результатов.

В результате уже при существующем уровне техники может быть создан комплекс РСДБ, позволяющий в радиоастрометрических задачах достичь точность, близкую к потенциально возможной. Самые первые пробные эксперименты позволили синхронизировать шкалы времени с точностью около 1 нс и определить базу интерферометра с точностью около 1 м на расстоянии в 1000 км. В настоящее время достигнута точность до 20 см в измерении базы длиной около четырех тысяч километров.

Для чего же нужна такая точность? В настоящее время «сверхзадачей» астрометрии и, очевидно, одной из важнейших в метрологии является задача построения инерциональной системы небесных координат. Существующая в настоящее время система координат, привязанная к галактическим звездам, имеет регулярные и хаотические перемещения и не удовлетворяет современным требованиям. Построение инерциальной системы координат, в которой опорными точками будут радиозвезды, открывает в дальнейшем перспективу на новом качественном уровне исследовать динамику Галактики, Солнечной системы, системы Луна — Земля, спутник — Земля, спутник — планеты и так далее.

Следующий круг задач относится к проблемам службы Всемирного времени и широты, а также связанными с ними исследованиями изменений скорости вращения Земли и движения ее полюсов. Используя РСДБ, можно измерить среднесуточную скорость вращения Земли с относительной точностью 10^{-9}, а также измерить движение полюсов с точностью до нескольких сантиметров (рис. 2). В свою очередь, это позволит повысить более чем на порядок точность измерения хода Всемирного времени по сравнению с тем, что дает сейчас международная сеть станций службы времени и широты.

Кроме того, по изменениям скорости вращения Земли можно исследовать движение масс в теле Земли и глобальные погодные возмущения. В геодезии измерения длины базы интерферометра с погрешностью до 10—30 см на расстояниях до 10 тысяч километров позволяют создать прецизионные геодезические базисы больших масштабов. С большей точностью появляется возможность измерить и исследовать тектонические и приливные движения земной коры. Определение изменений длины базы интерферометра на несколько сантиметров, то есть определение локальных деформаций земной коры, позволит по-новому подойти к прогнозированию землетрясений.

Имеется проект по контролю за движением плато в Тихом океане с помощью системы длиннобазовых интерферометров с пунктами в Японии, на Аляске, Гавайских островах и в Калифорнии. В результате осуществления этой программы (с 1977 по 1980 гг.) предполагается определить взаимное положение пунктов и движение полюсов с точностью до 10 см; измерение всемирного времени — с точностью до 150 мкс и изменение баз, то есть перемещение плато, — с точностью до 3 см в год *.

При объединении в систему многоэлементного РСДБ достаточно большого числа радиотелескопов, расположенных в различных точках на поверхности Земного шара, можно по хордам, образованным базовыми линиями, задать форму Земли и изучать ее «дыхание».

Уже говорилось, что методом радиоинтерферометрии космических источников можно синхронизировать шкалы времени в разнесенных пунктах с точностью до наносекунд сегодня и долей наносекунды в недалеком будущем. Это не достижимо какими-либо другими известными средствами, и в настоящее время представляется единственным способом создания практически абсолютно синхронизированной сети станций единого времени как региональных, так и глобальных масштабов. Новые радиоастрономические методы найдут применение и в космических полетах.

Все это далеко не полный перечень, показывающий, что метод длиннобазовой радиоинтерферометрии космического излучения позволяет решать широкий класс научных и практических задач. За короткое время в технике радиоастрономических наблюдений сделан колоссальный скачок — на несколько порядков — по угловой разрешающей способности. Реализовано то, что совсем недавно считалось невозможным принципиально.

* Из сообщений на сессии COSPAR (Комитет по исследованию космического пространства) в 1974 году.

АКТИВИСТЫ ДОСААФ

НАЧАЛЬНИК UK9LAA



Пятнадцать лет работает начальником коллективной радиостанции Тюменской РТШ ДОСААФ Аркадий Хаялович Низамов.

А. Низамов (UA9JH) радист экстра класса. Квалификацию он получил еще в армии. После службы работал в Арктике, а в 1960 году пришел в Тюменский радиоклуб.

Началось с того, что его как-то пригласили принять участие в областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм. Он согласился и... стал чемпионом. Радиоспорт увлек. И Аркадий Хаялович решил посвятить ему свою жизнь.

Работа на UK9LAA — лишь одна из сторон спортивной деятельности этого человека. А. Низамов успевает участвовать во многих соревнованиях. Он 15-кратный чемпион области по приему и передаче радиограмм, неоднократный призер различных КВ соревнований, член сборной команды РСФСР по радиосвязи на КВ, участник соревнований по многоборью радистов, причем в свои 43 года регулярно выполняет норму мастера спорта.

Но главное, основное в его жизни — передавать свои знания и опыт тем, чьи спортивные успехи еще впереди. А. Низамов — тренер скоростников, «охотников», многоборцев, коротковолновиков. Ему помогают пять общественных тренеров — воспитанников РТШ. В регулярных тренировках сборных команд области участвует до 90 спортсменов. Тренировки проходят в классе, в эфире, на местности, причем — зимой и летом. И вот результаты: подготовлено пять мастеров спорта, девять кандидатов, около 30 перворазрядников.

И еще одному важному делу отдает немало времени активист ДОСААФ Аркадий Хаялович — пропаганде радиоспорта. Он выступает в школах, домах пионеров, на предприятиях. На UK9LAA часто бывают экскурсии школьников, студентов, молодых рабочих. Они знакомятся с КВ спортом, приобщаются к увлекательному миру радиопутешествий.

Вот только в судействе А. Низамов пока «отстает». У него всего лишь первая судейская категория. Впрочем, что поделаешь, ведь в соревнованиях он обычно выступает или как тренер, или как участник.

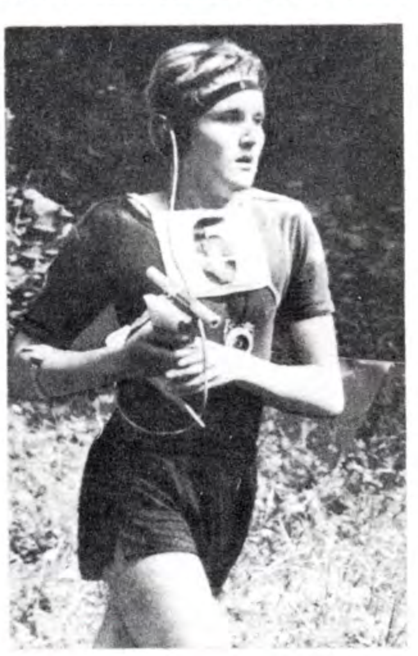
К. ИВАНСКИЙ



Рис. 1. Структурная схема радиоинтерферометра с системами независимого приема: 1 — гетеродины; 2 — преобразователи частоты; 3 — опорные стандарты частоты; 4 — преобразователи аналог-код; 5 — электронные часы; 6 — магнитофоны; 7 — система обработки данных

Рис. 2. Схема использования РСДБ: а — для исследования изменений скорости вращения Земли ($\tau = \frac{D \sin \Omega t}{c}$), τ — взаимная задержка, D — база интерферометра, Ω — угловая скорость вращения Земли, t — время, c — скорость света; б — для измерения движения полюсов ($\tau = \frac{D \sin \Delta\Phi_{пол}(t)}{c}$; $\Delta\Phi_{пол}$ — смещение полюсов Земли); в — для измерения Ω и $\Delta\Phi_{пол}$ с помощью трехэлементного интерферометра









На наших снимках:

Открытие Международных комплексных соревнований молодежи по радиопеленгации. Парад участников.

На трассе — «охотники на лис» (слева направо): Михаил Васильев (СССР), Иштван Хорват (Румыния), Лешек Вьежовецкий (Польша), Евгений Сорокин (СССР).

Чьи выстрелы были наиболее меткими!



ЗА ДРУЖБУ И БРАТСТВО!

Москва принимает молодежь* На трассах «охотники» семи стран * Все золотые медали у советских спортсменов

Четыре дня продолжались в Москве Международные комплексные соревнования молодежи по радиопеленгации. Их девиз — «За дружбу и братство!» Спортсмены Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Советского Союза боролись за право называться сильнейшими. Все эти дни успех сопутствовал советским спортсменам. Они завоевали все «золото» соревнований.

А теперь по порядку.

Первый забег на диапазоне 3,5 МГц проводился вблизи подмосковного поселка Нахабино. Более чем пятикилометровая трасса поиска изобиловала перепадами высот, глубокими оврагами и зарослями кустарников. Спортсмены должны были найти четыре передатчика из пяти, тщательно замаскированных на местности. От участников требовался при этом точный расчет, так как выбор неоптимального варианта поиска «добавлял» к трассе еще несколько километров.

Первым линию финиша пересекает юный спортсмен из Ленинграда Миша Васильев. У него неплохое время — 57 мин 35 с, хотя он не нашел лучшего варианта поиска и ему пришлось дополнительно пробежать около километра.

Проходит еще около 20 минут. Один за другим заканчивают дистанцию И. Сухи (Чехословакия), П. Генев (Болгария), Ч. Дечи (Венгрия), но время М. Васильева пока остается лучшим. И вдруг на финиш буквально врывается Владимир Мороз — воспитанник Кишиневской ДЮСТШ. Он показывает отличное время — 38 мин. 06 с. Этот результат улучшить никому не удалось. Так была завоевана первая золотая медаль.

Михаил Васильев вышел на второе место в этом забеге. Бронзовая медаль досталась болгарскому спортсмену П. Геневу. Его время — 74 мин 18 с.

Наши «охотники» лидировали и в командном зачете. Они обошли команду Венгрии на 75 очков и на 100 очков обогнали болгарских спортсменов, занявших третье место.

Во второй день спортсмены состязались в стрельбе из малокалиберной винтовки. Дистанция — 50 м. Здесь отличился воспитанник общественной ДЮСТШ в г. Дзержинске Евгений Сорокин. Он выбил 87 очков из 100 возможных, также завоевав золотую медаль.

Второе упражнение для «охотников» — поиск «лис» на диапазоне 144 МГц. И вновь первым на финише был М. Васильев — 50 мин 35 с. За ним закончил поиск представитель ГДР Ханс-Юрген Хаузер (63 мин 47 с). Третьим финишировал шестнадцатилетний венгерский спортсмен Тибор Сеп (70 мин 29 с).

Все ждали В. Мороза. Он стартовал последним. Наконец, Володя показался в начале финишного коридора. Он пробежал его так, будто не было позади пяти-шести километров по заболоченному лесу и утомительного поиска «лис». Секундомеры фиксируют отличный результат — 41 мин 30 с. И третья золотая медаль — у советской команды. На втором месте М. Васильев. «Бронза» досталась Хансу-Юргену Хаузеру (ГДР).

В командном зачете наши спортсмены еще больше укрепили свое лидирующее положение. На втором месте шла команда Чехословакии, на третьем — Болгарии.

Последний, четвертый вид упражнений — метание гранат — вызвал немало волнений. Каждое попадание в квадрат размером 1,5×1,5 м с расстояния 20 м оценивалось в 10 очков, а это означало, что команды максимально могли набрать по 300 очков. Если же учесть, что разрыв в результатах у команд Чехословакии, Болгарии и Венгрии был незначительным, то метание гранат могло стать решающим в командном первенстве.

Набрав всего 120 очков, теряет шансы на занятие призового места в комплексном зачете команда Чехословакии. Улучшила свое положение в турнирной таблице команда Болгарии. У нее 160 очков — реальные шансы на призовое место. С 140 очками заканчивают соревнования венгерские спортсмены.

На старте команда СССР. Первым выступает М. Васильев — четыре попадания, В. Мороз — пять раз «поражает» квадрат. Но вот бросает гранату Е. Сорокин. Десять из десяти! Это — абсолютно лучший результат и четвертая золотая медаль нашей команды.

Команда СССР с 2669 очками одержала уверенную победу. В этом большая заслуга старшего тренера сборной СССР, мастера спорта международного класса А. Е. Кошкина.

На второе место вышли спортсмены Болгарии, набрав 2422 очка. Всего 14 очков уступили им представители Венгрии, занявшие третье место. Они выступали очень ровно во всех упражнениях программы. У команды Чехословакии — четвертое место (2319 очков). Последующие места заняли команды Румынии, Польши и ГДР.

В комплексном личном зачете первое место и большую золотую медаль завоевал В. Мороз (910 очков). Большая серебряная и бронзовая медали также достались советским «охотникам» — М. Васильеву (886 очков) и Е. Сорокину (873). На четвертом месте А. Иванов. Вся четверка за командную победу награждена большими золотыми медалями.

У нашей команды, кроме того, еще 12 малых золотых, две серебряных и одна бронзовая медали.

Памятным призом журнала «Радио» за лучший результат на диапазоне 144 МГц награжден В. Мороз, а за лучший результат на диапазоне 3,5 МГц среди иностранных участников — П. Генев. И. Сухи вручен приз — «Самому юному участнику».

Итоги комплексных соревнований, которые по такой программе фактически проводились впервые, показали, что в братских социалистических странах растет хорошая смена старшему поколению радиоспортсменов. Юные «охотники» хорошо владеют тактикой поиска, отлично подготовлены физически, умеют хорошо пользоваться картой. Более совершенным стало и вооружение большинства спортсменов. Вместе с тем у некоторых наших гостей аппаратура оказалась недостаточно чувствительной и избирательной. А теперь, когда на финише работает приводной маяк и наметилась тенденция к уменьшению мощности передатчиков «лис», эти качества приемников очень важны.

Конечно, как и в любых соревнованиях, в этой товарищеской встрече были победители и побежденные. Но в результате в выигрыше оказались все, потому что с первого и до последнего старта спортсмены следовали девизу соревнований — «За дружбу и братство!»

Н. КАЗАНСКИЙ,
заслуженный тренер СССР

Фото М. Анучина и Г. Ясенева

У наших друзей

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО В ВЕНГРИИ

Полковник ДЬЕРДЬ ХАРАНИ,
заместитель Генерального секретаря Венгерского оборонного союза

Каждый раз, когда советские друзья, отмечая юбилейные даты, по традиции подводят итоги своей работы, мы испытываем потребность не только передать им свои братские поздравления, как это с удовольствием делаем сейчас, в преддверии 50-летия ДОСААФ СССР.

В эти дни нам хочется также поговорить с советскими друзьями о наших общих делах, поделиться с ними своими успехами. Ведь мы трудимся во имя одной цели. Почти тридцать лет рука об руку работают венгерские и советские радиолюбители, наши оборонные общества, совместно с организациями других братских социалистических стран решая важные интернациональные задачи.

Для венгерского народа апрель 1945 года, когда Советская Армия изгнала из нашей страны последние фашистские войска, стал не только истоком нерушимой венгеро-советской дружбы, но и отправным пунктом в строительстве новой жизни. По всей венгерской земле пронесся тогда свежий ветер революционных преобразований. Трудящиеся Венгрии самоотверженно восстанавливали разрушенное войной народное хозяйство и вели тяжелую борьбу за становление государства социалистического типа, за новые принципы, порядки, новые возможности для простого человека, прежде всего для нашей молодежи.

Тогда и были заложены политические и экономические предпосылки для привлечения широких масс трудящихся (а не избранной элиты господствующего класса, как это было в старой Венгрии) к занятиям радиолюбительством.

Ветеранам и молодым энтузиастам радиотехники пришлось преодолеть немало трудностей, прежде чем движение радиолюбителей прочно встало на новые основы. Перед нашей молодежью, перед массами трудящихся, перед всеми, кто интересуется радиоэлектроникой, широко открылись двери в радиоспорт, в радиолюбительство.

Решающее значение в этом сыграли постановления нашей партии и правительства о создании в 1948 году Союза венгерских борцов за свободу (СВБС), в 1955 году — Венгерского добровольного союза обороны (ВДСО), в 1957 году — Венгерского оборонно-спортивного союза (ВОСС), а затем, когда наша родина вступила в новую стадию строительства социализма, по решению Политбюро ЦК ВСРП 20 июня 1967 года был образован нынешний Венгерский оборонный союз (ВОС).

Выход в свет каждого из этих решений означало и новый этап развития движения энтузиастов радиотехники. Вот несколько характерных цифр и фактов. В 1948 году в Венгрии был лишь один радиоклуб. Он функционировал в Будапеште. В 1952 году в стране уже насчитывался 21 клуб. В 1956 году в Будапеште, Липикольце, Эгере и Бекешчабе работали 36 ячеек радиолюбителей. К 1967 году число радиоклубов возросло до 118. Они объединяли около 4000 радиолюбителей.

Создание ВОС коренным образом изменило положение дел в радиолюбительском движении. Оно стало развиваться значительно быстрее и неуклонно шло по восходящей линии. Ныне в Венгрии 193 радиоклуба. На 370 коллективных станциях работает около 6000 операторов. 1300 радиолюбителей имеют индивидуальные радиостанции.

Движение радиолюбителей объединяет не только коротковолновиков и ультракоротковолновиков, но и радиомногоборцев, «охотников на лис», а также конструкторов радиоаппаратуры. В общей сложности количество членов клубов и спортсменов у нас приближается к 10 тысячам.

Отрадно, что в секциях наших радиоклубов непрерывно растет число женщин. Сейчас около 100 из них имеют индивидуальные позывные, 324 женщины участвуют в соревнованиях по «охоте на лис», в состязаниях радистов-скоростников. 135 радиоспортсменок выполнили нормативы спортивных разрядов, а трое — удостоены звания заслуженного мастера спорта и мастера спорта ВНР. Наши женщины в последние годы не раз поднимались на высшую ступень пьедестала почета на всевенгерских первенствах и на крупных международных соревнованиях.

Сейчас по прошествии трех десятилетий деятельности нашего оборонного Союза смело можно сказать: созданная в стране сеть радиоклубов обеспечила молодежи, да и всем, кто интересуется радиоделом, все возможности для совершенствования своих политических, профессиональных и технических знаний.

Хотелось бы подчеркнуть наши достижения в области создания и совершенствования спортивной аппаратуры. На смену простым, изготовленным в домашних условиях любительским радиостанциям, ныне пришли современные трансиверы, системы антенн, которыми оснащены многие наши клубы. Хорошо известны, например, трансиверы «Дельта-А» и «Телрад-200». Сейчас в радиоклубах появились и более совершенные трансиверы, ведутся успешные эксперименты по созданию аппаратуры для проведения связей через любительские спутники Земли.

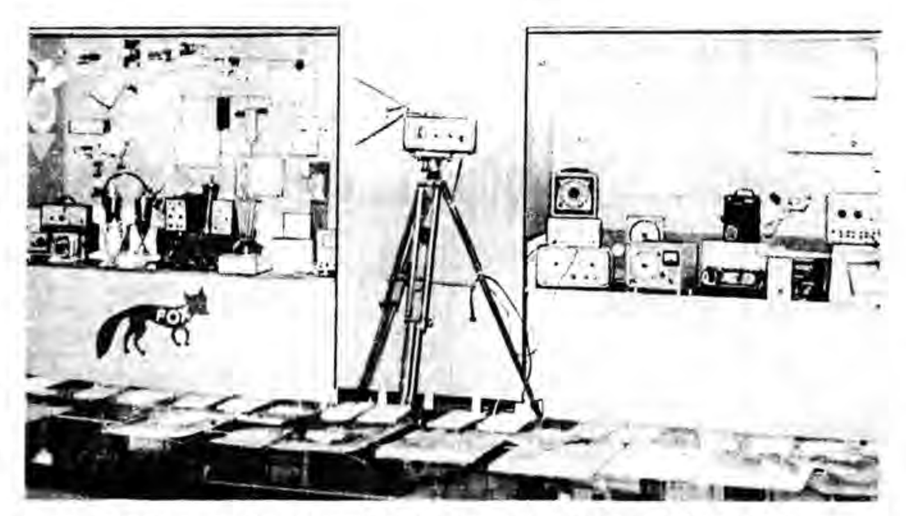
Наши радиоклубы большое внимание уделяют патриотическому воспитанию граждан, их практической подготовке к защите родины. Ширится участие клубов и в решении политических и экономических задач на местах. Все успешнее выполняют они свои функции в деле профессиональной подготовки молодежи, а также в пропаганде спорта и всего движения в целом.

За истекшие 30 лет радиоспорт в Венгрии превратился в один из популярнейших видов технического спорта, в котором участвуют широкие массы трудящихся.

Мы считаем, что наши радиолюбители достойны всеобщего внимания, поэтому у нас много говорят и пишут об их успехах, показывают роль и значение радиолюбительства в деле обороны страны. Не делать этого — значит недооценивать свои силы и свои достижения.

Первые шаги.





Выставки работ радиолюбителей-конструкторов в г. Мишкольце.



Участник Международных комплексных соревнований молодежи по радиопеленгации в Москве Чаба Дечи.

Наше движение обрело массу почитателей и друзей как внутри страны, так и за рубежом, где венгерские радиоспортсмены считают для себя долгом следовать законам спортивного духа, крепить авторитет своей родины.

Учитывая все сказанное, можно сделать вывод о том, что наш Союз, венгерские радиолюбители правильно восприняли решение Политбюро ЦК ВСРП от 20 июня 1967 года, направленное на удовлетворение интереса венгерской молодежи к политике и технике, на обеспечение правильного, здорового досуга подрастающего поколения, и приложили максимум усилий, чтобы претворить его в жизнь.

Венгерский оборонный союз уделяет много внимания дальнейшему развитию радиолюбительства, закреплению достигнутых успехов.

Это нашло свое отражение в наших перспективных планах, в которых сформулированы задачи на долгосрочный период. Вот основные из них:

— проводить на высоком уровне чемпионаты мира и Европы, международные соревнования, традиционные встречи спортсменов социалистических стран под девизом «За дружбу и братство», а также юбилейных состязаний, готовить к ним участников так, чтобы они могли добиваться на них высоких спортивных результатов;

— направлять воспитательную и организационную работу среди радиолюбителей на укрепление их связей с жизнью, стремиться к тому, чтобы их досуг не ограничивался только увлечением радиоделом;

— укреплять дух коллективизма в работе, добиваться, чтобы радиолюбительство служило делу строительства социализма, его защите, идеям пролетарского интернационализма;

— стремиться к тому, чтобы радиолюбительство, физкультура и спорт занимали достойное место в профессиональной подготовке специалистов радиодела, в труде и учебе молодежи, в выработке у нее навыков, необходимых для выполнения долга по защите родины.

В наших повседневных делах эти принципы настойчиво проводятся в жизнь. Мы строго следуем выработанной программе и в международных радиоспортивных связях.

В духе этих принципов мы проводили в Венгрии чемпионат Европы (в г. Комло), соревнования по радиопеленгации «За дружбу и братство» (в гг. Веспрем, Казинцбарцика) и другие встречи. Руководствуясь ими, мы участвовали в соревнованиях и других мероприятиях, которые проходили в СССР, Болгарии, Чехословакии, Польше, Румынии, ГДР, Югославии, а также в любительских тестах CQ — MIR, ARRL—DX, IARU Reg. I, SP9VHF и других.

Помимо спортивных связей, венгерские радиолюбители поддерживают тесные дружеские контакты с радиолюбительскими организациями Советского Союза, а также ГДР, Польши, Румынии. Мы всегда рады встречам с радиолюбителями Кубы, Монголии и КНДР.

Важно отметить, что дружеские и деловые связи венгерских радиолюбителей с радиолюбителями СССР и других социалистических стран особенно укрепились в последнее десятилетие, когда на основе принципов взаимопомощи, согласованных планов и регулярных консультаций мы успешно развивали наши братские отношения.

Венгерская радиолюбительская организация является активным членом IARU. Она поддерживает связи с радиолюбительскими обществами 43 стран. Мы все делаем для того, чтобы вместе с другими социалистическими странами добиваться сотрудничества между радиолюбителями земного шара во имя мира во всем мире.

Об укреплении авторитета венгерских радиолюбителей на международной арене свидетельствует тот факт, что Варшавская конференция IARU 1975 года решила в 1977 году провести в Венгрии заседание Исполкома этой организации, а в 1978 году — очередную конференцию IARU.

Сегодня нам хочется сказать нашим советским друзьям, что мы с удовлетворением подводим итоги развития венгерского радиолюбительского движения. В нашей стране еще никогда не было такого массового увлечения техникой. Только радио смогло сплотить и объединить одним интересом людей самых различных возрастов и профессий. Это и понятно, они увидели в занятии радиолюбительством могучее средство развития физических, духовных, технических способностей человека.

Мы спокойны за судьбы радиолюбительства в Венгрии, поскольку своим рождением оно обязано закономерностям всемирного развития радиотехники и электроники, а своими успехами — заботе партии и правительства, братскому сотрудничеству стран социалистического содружества.

Мерилом политической и общественной зрелости венгерских радиолюбителей и впредь будут их практические результаты в труде, учебе, спорте, в выполнении ими обязанностей перед своей родиной и выполнение интернационального долга.



УКВ ЧМ приемник с обратным управлением

В. ВОЛКОВ (UW3DP),
инж. Н. МОРОЗОВ

Частотная модуляция, ранее популярный вид модуляции на УКВ, сейчас практически предана забвению. Отчасти это произошло, очевидно, из-за поголовного увлечения ультракоротковолновиков телеграфом и SSB. С другой стороны, высокие требования к стабильности частоты радиолюбительских передатчиков при использовании старых способов частотной модуляции не могли быть удовлетворены. Наконец, одной из причин малой популярности среди радиолюбителей ЧМ является практически полное отсутствие публикаций на эту тему. Так, за последнее время на страницах журнала «Радио» была опубликована только одна статья, посвященная общим вопросам применения ЧМ (В. Поляков. Виды модуляции при дальней связи на УКВ.— «Радио», 1976, № 6, с. 17).

Разработка любителями высокостабильных управляемых кварцевых генераторов с довольно широким диапазоном перестройки частоты сделала возможным построить ЧМ передатчик, удовлетворяющий всем предъявляемым к любительской аппаратуре требованиям. Возможность работы всех каскадов такого передатчика в энергетически выгодном режиме класса С, применение непосредственного умножения сформированного сигнала в промежуточных каскадах, отсутствие мощного модуляционного устройства делают подобную конструкцию намного дешевле и проще SSB передатчиков и обеспечивают значительно более высокий КПД по сравнению с АМ передатчиками. ЧМ имеет и еще одно преимущество. Для установления устойчивой радиосвязи телеграфом и на SSB точность настройки приемника на частоту передатчика составляет приблизительно ±25 Гц, а абсолютная величина общей нестабильности канала за время радиосвязи не должна превышать 50 Гц. Теперь предположим, что мы проводим связь на 430 МГц. При указанной выше абсолютной величине общей нестабильности допустимое значение относительной нестабильности частоты будет иметь порядок 10^{-7}. Достижение такой высокой стабильности в любительских условиях представляет трудность. При использовании же ЧМ требования к стабильности снижаются более чем в 10 раз. В результате может оказаться, что ЧМ станет единственно возможным видом для дальней связи на частотах выше 430 МГц.

Учитывая сказанное, можно рекомендовать любителям шире использовать ЧМ в своей практике. Применение сжатия динамического диапазона и частотного предыскажения речевых сигналов в передающем тракте существенно увеличивает дальность связи на ЧМ. В приемниках же выгодно применять обратное управление, позволяющее простыми способами повысить эффективность.

Основным преимуществом системы с обратным управлением является снижение порога, при работе ниже которого сигнал подавляется шумом, до уровня узкополосной ЧМ при сохранении высокой помехоустойчивости широкополосной ЧМ (см. «Радио», 1975, № 6, с. 17). Выигрыш при этом будет тем выше, чем больше индекс модуляции. Это означает, что для установления сверхдальних связей выгодно использовать режим 36F3, то есть применять разрешенную на УКВ (144 МГц и выше) ЧМ телефонию с шириной полосы излучаемых частот 36 кГц. При этом индекс модуляции будет равен шести.

На рис. 1 приведена структурная схема ЧМ приемника с обратным управлением для диапазона 144—146 МГц.

Сигнал, принимаемый антенной *Ан*, поступает на усилитель *УВЧ* с электронной перестройкой частоты с помощью элемента управления *Упр1*. Уровень полезного сигнала при этом должен быть выше уровня помехи, в противном случае система переходит на управление помехой. Настройка *УВЧ* сопряжена с настройкой управляемого кварцевого генератора *УКГ1*, который выполняет функции задающего генератора первого гетеродина и обеспечивает настройку на станции. Генератор может быть выполнен по схеме, приведенной в журнале «Радио», 1972, № 10, с. 18.

Усиленный сигнал с *УВЧ* поступает на смеситель *См1*, где преобразуется в сигнал первой ПЧ. С целью повышения избирательности по зеркальному каналу она взята довольно высокой — 25 МГц. Для получения первой ПЧ частота первого гетеродина изменяется по диапазону в пределах от 169 до 171 МГц. Эти частоты получаются умножением на 20 в умножителе *Умн* частоты *УКГ1*.

Для получения высокой избирательности по соседнему каналу в *УПЧ1* целесообразно применить кварцевые монофильтры, имеющие большой коэффициент прямоугольности (см., например, «Радио», 1975, № 6, с. 20 и № 7, с. 24).

Особенности работы последующих каскадов лучше разобрать, начиная с частотного детектора ЧД, который в отличие от обычных систем демодуляции входит в состав цепи обратного управления как один из ее элементов.

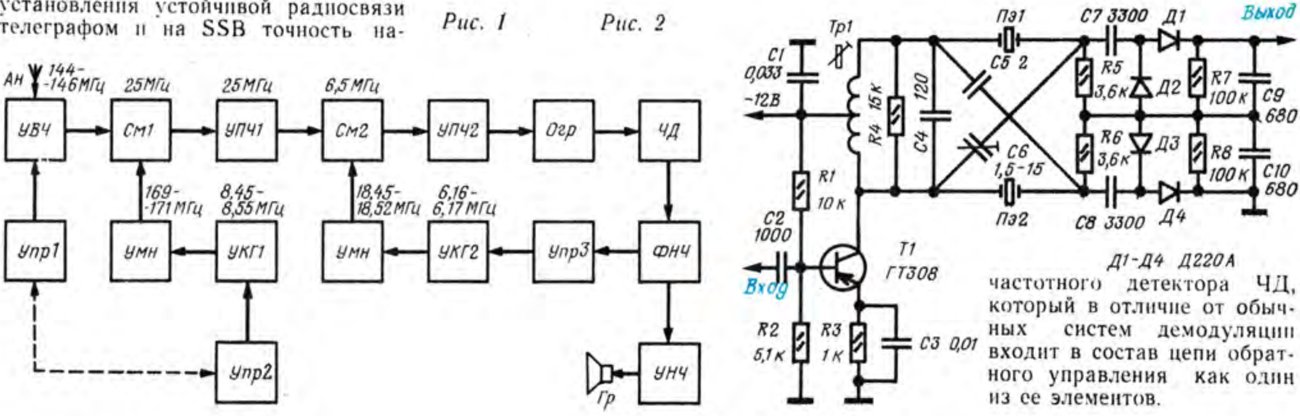
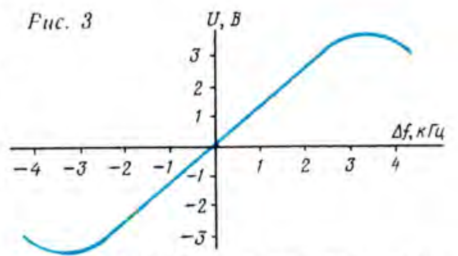


Рис. 1 Рис. 2

Напряжение с *ЧД* через фильтр *ФНЧ* подается на выходной усилитель *УНЧ* и устройство управления частотой *Упр3*. Это устройство модулирует частоту задающего генератора второго гетеродина *УКГ2*. Модуляционная характеристика *УКГ2* должна быть достаточно линейной во всем диапазоне, так как иначе возможно появление нелинейных искажений, которые ухудшают качество воспроизводимого сигнала. В качестве *УКГ2* может быть использован такой же кварцевый генератор, что и для *УКГ1*. Второй гетеродин работает на средней частоте 18,5 МГц, полученной умножением частоты *УКГ2* на три. Девиация частоты в пределах 36—40 кГц позволяет использовать наиболее линейный участок характеристики варикапа.

В результате воздействия на смеситель *См2* двух синфазно модулированных сигналов (принимаемого и второго гетеродина) результирующая девиация колебаний второй ПЧ уменьшается. Это обстоятельство позволяет, не внося заметных искажений в принимаемый сигнал, сузить полосу пропускания усилителя *УПЧ2* и существенно увеличить отношение сигнал/шум на выходе системы. Полоса пропускания должна быть примерно равна ширине удвоенного спектра модулирующих частот 2 $f_в$, в то время, как в обычном широкополосном ЧМ приемнике она должна быть не менее 2 $mf_в$, где m — индекс модуляции.

При использовании довольно высо-



кой ПЧ (6,5 МГц) вместо полосовых фильтров лучше всего, как и для *УПЧ1*, использовать кварцевые монофильтры.

Основное требование, предъявляемое к *См2*, заключается в обеспечении достаточной широкополосности и малого времени запаздывания в цепи обратного управления.

Ограничитель амплитуды *Огр* применяется для устранения паразитной амплитудной модуляции. Являясь нелинейным устройством, он вносит изменение в соотношение сигнал/шум. Для широкополосной ЧМ с обратным управлением необходимо использовать глубокое ограничение амплитуды входного сигнала. Помехоустойчивость приема в этих условиях увеличивается с уменьшением полосы пропускания выходного фильтра НЧ.

Ограничение также является дополнительным средством улучшения соотношения сигнал/шум при больших уровнях сигнала.

Поскольку частотный детектор является специфичным элементом приемника, на рис. 2 показан один из возможных вариантов его схемного решения. Примененный в детекторе кварцевый дискриминатор позволяет добиться высокой стабильности и симметричности амплитудно-частотной характеристики (рис. 3). Частота резонатора *Пэ1* — 6494, *Пэ2* — 6502 кГц; $L_к$ обоих — 0,1 Г.

На основании приведенного выше можно сделать заключение, что применение ЧМ радиоприемника с обратным управлением позволяет повысить помехоустойчивость приема в условиях сравнительно большого уровня помех, при которых помехоустойчивость обычных ЧМ приемников падает. Иными словами, это позволяет снизить так называемое пороговое значение мощности входного полезного сигнала, при котором выходной сигнал существенно поражается помехой и прием ЧМ сигнала становится неудовлетворительным. При этом выигрыш может быть эквивалентен увеличению мощности передатчика в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРА

С. Бунимович, Л. Яйленко. Техника любительской однополосной радиосвязи. М., изд-во ДОСААФ, 1970.

М. Арсланов, В. Рябков. Радиоприемные устройства. Учебное пособие для вузов. М., «Советское радио», 1973.

Я. Родионов. ЧМ радиоприем с обратным управлением. М., «Советское радио», 1972.

В. Волков, М. Рубинштейн. Перестраиваемый кварцевый генератор. — «Радио», 1972, № 11, с. 18.

В. Поляков. Виды модуляции при дальней связи на УКВ. — «Радио», 1975, № 6, с. 17.

Н. Морозов, В. Волков. Узкополосные кварцевые фильтры в спортивной аппаратуре.— «Радио», 1975, № 6, с. 20; № 7, с. 24.

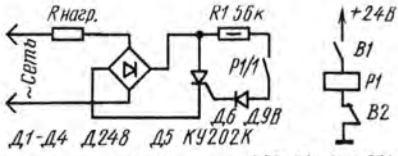
Радиоспортсмены о своей технике

ПОМЕХИ ТЕЛЕВИДЕНИЮ ИЗ-ЗА ПЕРЕГРУЗКИ СЕТИ

При работе телеграфом мощность, потребляемая передатчиком, возрастает при каждом нажатии ключа. Это может вызвать колебание напряжения питающей сети, что приводит к появлению помех на экране телевизора — изменяются размеры изображения.

Для борьбы с этим явлением предлагалось использовать нагрузочную лампу («Радио», 1961, № 11 с. 31). Однако этот способ сложен и требует существенной переделки передатчика, кроме того, возрастает нагрузка на трансформатор и высоковольтный выпрямитель.

Вместо нагрузочной лампы можно применить конденсатор, включенный параллельно первичной обмотке транс-



форматора («Радио», 1962, № 3, с 29). Но для передатчика первой категории (а при малых мощностях проблема и не возникает) требуется конденсатор с емкостью 150 мкФ и номинальным напряжением 600 В. К тому же в этом случае значительно возрастает потребляемый от сети ток.

На мой взгляд, более удобно использовать включаемую в сеть резистивную нагрузку. Управлять ее включением можно с помощью тринистора.

На рисунке показана схема устройства, используемого на радиостанции UA6CP. В качестве нагрузки ($R_{нагр}$) применяется обычная электроплитка с регулируемой мощностью. Можно взять нагревательный элемент и другого типа (во время испытания конструкции удобно пользоваться электрической лампой). Когда выключатель *В1* (*«Прием — передача»*) замыкается, срабатывает реле *Р1*, включающее контактами *Р1/1* тринистор *Д5*. При этом замыкается диагональ моста *Д1—Д4*, и нагрузка включается в сеть. Если теперь нажать на ключ, его нормально замкнутый контакт (или контакт реле электронного ключа) *В2* отключит реле *Р1*, контакты *Р1/1* разомкнутся, тринистор выключится и ток через нагрузку прекратится.

Без этого устройства при нажатии ключа напряжение в сети падало на 12—17 В. С применением блока стрелка вольтметра, включенного в сеть, не колеблется, изображение на телевизоре при работе передатчика не изменяется.

Ю. ИЛЬЯКОВ (UA6CP)

г. Анапа

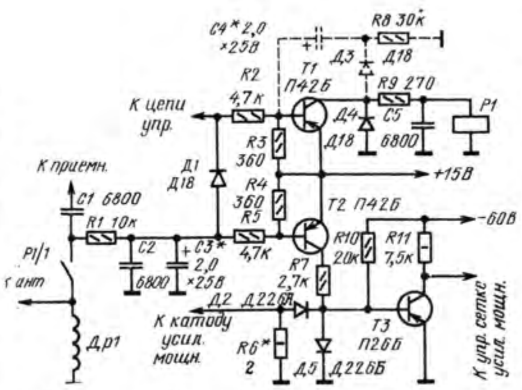
АНТЕННЫЙ КОММУТАТОР

Электронные переключатели «Прием — передача» обладают рядом достоинств. Однако использовать их полностью часто не удается из-за недостатков антенного коммутатора, переключающего ВЧ цепи. Действительно, требования к скорости переключения не позволяют применять коммутаторы на обычных электромагнитных реле, а полупроводниковые или ламповые коммутаторы ухудшают условия согласования антенны с приемником, сужают его динамический диапазон и могут быть причиной появления побочных излучений.

Ниже описывается антенный коммутатор с герконом КЭМ-2, обеспечивающий время переключения около 2 мс.

В режиме приема вход коммутатора, подключенный к цепи управления (см. рисунок), замкнут, транзисторы *Т1* и *Т2* открыты, контакты *Р1/1* замкнуты. Транзистор *Т3* закрыт, и на управляющую сетку лампы усилителя мощности поступает закрывающее напряжение — 60 В.

При переходе в режим передачи вход коммутатора размыкается и транзистор *Т1* закрывается. После размыкания контактов *Р1/1* разрывается цепь *Др1, R1, R5*. Транзистор *Т2* закрывается, *Т3* открывается и



снимает напряжение, закрывающее лампу усилителя мощности. Таким образом, при замкнутом герконе усилитель мощности не может быть включен. Это необходимо для предохранения входа приемника от попадания мощного ВЧ сигнала в случае неисправности геркона.

Цепь *R2, Д2* обеспечивает защиту выходной лампы от перегрузки, ограничивая ток ее катода на уровне 200 мА.

Для нормальной работы коммутатора во время переключения сигнал на выходе передатчика должен отсутствовать. Обычно это достигается разделением элементами задержки цепей переключения «прием — передача» и манипуляции. Предлагаемый коммутатор для этого можно дополнить элементами *С3* и *С4*, *Д3*, *R8* для задержки моментов включения усилителя мощности и замыкания геркона.

В случае применения антенны с большим входным сопротивлением следует использовать несколько последовательно включенных герконов, так чтобы на каждый контакт приходилось не более 300 В. Для равномерного распределения высокочастотного напряжения контакты шунтируют конденсаторами емкостью 15—30 пФ. Последний шунтирующий конденсатор соединяют не со входом приемника, а с общим проводом. Конструктивно все герметизированные контакты располагают в один ряд в общем, не образующем короткозамкнутого витка, экране, который используется в качестве каркаса управляющей катушки. При использовании провода диаметром 0,1 мм сопротивление обмотки постоянному току должно составлять примерно 400 Ом.

Налаживание коммутатора сводится к проверке состояний транзисторов в режимах приема и передачи и регулировке величин задержек.

В. ВЛАСОВ (UC2DN)

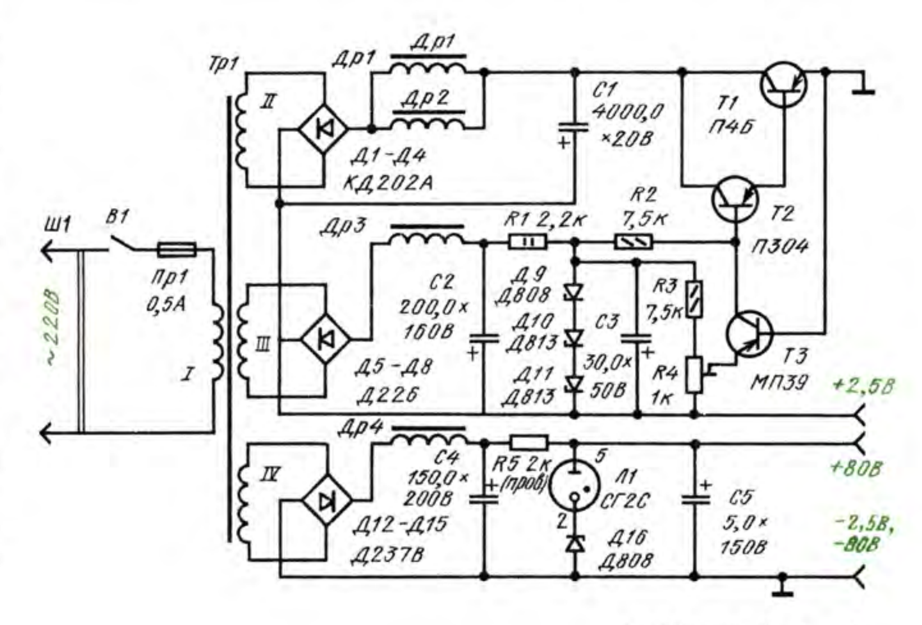
г. Минск

ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКА Р-311 ОТ СЕТИ

Эксплуатация широко распространенного приемника Р-311 неудобна из-за того, что он питается от аккумулятора. Более целесообразно питать его от сети.

Блок питания (см. рисунок) содержит два выпрямителя. Один из них служит для питания накальных, другой — анодных цепей. Применение в выпрямителях стабилизаторов позволило обеспечить стабильность частоты гетеродина приемника при колебаниях напряжения питающей сети. Применение стабилизатора для питания накальных цепей, кроме этого, упростило сглаживающий фильтр, так как сам стабилизатор имеет высокий коэффициент фильтрации.

Напряжение, снимаемое с обмотки *II* трансформатора *Тр1*, подается на выпрямитель *(Д1 — Д4)*, собранный по мостовой схеме, и Г-образный фильтр *Др1Др2С1*. К выходу фильтра подключен стабилизатор, выполненный по компенсационному принципу. В качестве регулирующего элемента применен составной транзистор *Т1Т2*, управляющего элемента — транзистор *Т3*. Напряжение на базу последнего подается непосредственно с выхода стабилизатора, опорное напряжение приложено к эмиттеру. Создается оно вспомогательным стабили-



затором, собранным на стабилитронах *Д9 — Д11* и резисторе *R1*.

Выходное напряжение источника питания накальных цепей регулируется резистором *R4*.

Стабилизатор анодного напряжения выполнен по параметрической схеме. Для получения требуемого выходного напряжения (80 В) пришлось последовательно включить кремниевый и газоразрядный стабилитроны.

Стабилизатор питания накальных цепей обеспечивает выходной ток 1,2 А при коэффициенте пульсаций 0,02%, стабилизатор питания анодных цепей — 20 мА при коэффициенте пульсаций 0,01%.

Выходные напряжения блока питания контролируют по вольтметру приемника. Допускается изменение напряжения сети от —30 до +10%.

Блок питания имеет размеры 110×200×200 мм. Его размещают в отсеке приемника, в котором находились аккумулятор и вибропреобразователь.

Трансформатор *Тр1* собран на магнитопроводе Ш24×35. Данные обмоток таковы: *I* — 1430 витков провода ПЭЛ 0,25; *II* — 82 витка провода ПЭЛ 0,75; *III* — 685 витков провода ПЭЛ 0,1; *IV* — 1430 витков провода ПЭЛ 0,12.

Конденсатор *С1* составлен из двух конденсаторов ЭГЦ 2000 мкФ×20 В, включенных параллельно. Конденсатор *С2* — К50-3, *С4* — КЭ-2н, *С3* и *С5* — КЭГ-1б. Резистор *R5* — ПЭВ мощностью 15 Вт, *R4* — СП. Транзисторы *Т1, Т2* и диоды *Д1 — Д4* установлены на теплоотводящих радиаторах. Дроссели фильтра *Др1, Др2* имеют индуктивность по 80 мГ, максимальный ток — 0,56 А, сопротивление обмотки (на постоянном токе) — 8 Ом. Индуктивность дросселей *Др3, Др4* — по 10 Г, максимальный ток — 50 мА, сопротивление постоянному току — 1 кОм.

С. РЫБОЛОВЛЕВ (UA9ADA)

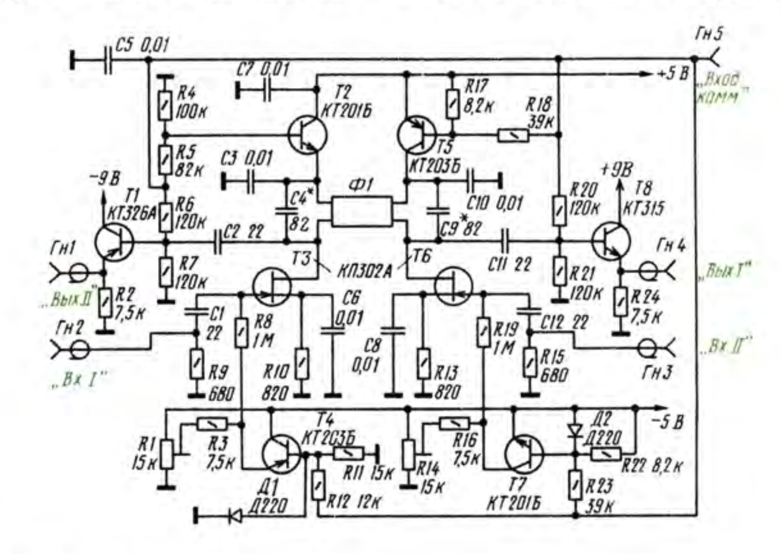
г. Касли Челябинской обл.

КОММУТАЦИЯ ЭМФ В ТРАНСИВЕРЕ

В современных транзисторных трансиверах для выделения SSB сигнала в режиме передачи и повышения избирательности в режиме приема обычно используется общий ЭМФ. Решить задачу его коммутации и согласования с активными элементами трансивера можно с помощью транзисторных ключей, эмиттерных повторителей и усилителей напряжения на транзисторах. Схема такого устройства коммутации приведена на рисунке. Устройство имеет два независимых входа и выхода, позволяющих одну их пару использовать на передачу, вторую — на прием. Управление осуществляется от системы VOX или переключателя *«Прием — передача»*.

Каскады на транзисторах *Т3* и *Т6* являются усилителями напряжения с контурами в цепях стоков. Эти контуры образованы индуктивностями катушек электромеханического фильтра *Ф1* и емкостями конденсаторов *С4, С9*. Питаются каскады от источника напряжения +5 В через транзисторные ключи *(Т2, Т5)*. На транзисторах *Т1, Т8* выполнены выходные эмиттерные повторители. Транзисторы *Т4, Т7* коммутируют напряжения в цепях затворов транзисторов *Т3, Т6* — либо — 5 В, либо с резисторов *R1, R14*. С помощью этих резисторов можно также регулировать коэффициенты усиления транзисторов.

При подаче на гнездо *Гн5* напряжения +9 В транзисторы *Т1, Т4, Т5* оказываются закрытыми, *Т2, Т7, Т8* — открытыми. На затвор транзистора *Т6* через открытый ключ *Т7* подается закрывающее его напряжение —5 В. Так как ключ *Т5* закрыт, со стока транзистора *Т6* снимается напряжение +5 В, в результате чего усилитель на этом транзисторе будет выключен, и сигнал со *«Входа II»* не попадает на ЭМФ. В цепи затвора транзистора *Т3* действует напряжение смещения, которое снимается с резистора *R1*. Сток этого транзистора через открытый ключ *Т2* подключается к источнику питания +5 В. Поэтому сигнал со *«Входа I»* усиливается усилителем, проходит через ЭМФ и через открытый эмиттерный повторитель *Т8* поступает на *«Выход I»*. Сигнал на *«Выходе II»* отсутствует, так как транзистор *Т1* закрыт.



При подаче на гнездо *Гн5* напряжения —9 В транзисторы *Т2, Т7, Т8* закрываются, *Т1, Т4, Т5* открываются. В результате этого усилитель на транзисторе *Т3* выключен, а второй усилитель *(Т6)* усиливает сигнал со *«Входа II»*, выходной сигнал снимается с *«Выхода II»*.

Питание цепей затворов транзисторов *Т3* и *Т6* через логический элемент «или» от резисторов *R1* и *R14* и от цепей АРУ позволяет получить ключевую автоматическую регулировку усиления.

Коэффициент передачи устройства по напряжению равен 10.

При налаживании устройства необходимо с помощью делителей напряжения *R6R7* и *R20R21* установить на эмиттерах транзисторов *Т1* и *Т8* напряжение в пределах 4—5 В, затем настроить подбором конденсаторов *С4, С9* контуры ЭМФ на частоту 500 кГц.

Вместо транзисторов КТ203Б и КТ201Б могут применяться любые транзисторы с граничной частотой до 1 МГц, вместо КТ326А и КТ315 — любые высокочастотные транзисторы малой мощности соответствующей структуры.

А. БОРИСКИН (UB5OF)

г. Сумы



INFO · INFO · INFO

Соревнования

XXII Всесоюзные лично-командные радиотелефонные соревнования на кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской и на приз журнала «Радио» будут проходить с 06.00 до 16.00 MSK 5 декабря в следующих участках любительских диапазонов: 3,6—3,65 МГц; 7,04—7,1 МГц; 14,11—14,35 МГц; 21,15—21,45 МГц; 28,2—29,7 МГц. К участию в этих соревнованиях допускаются женщины, имеющие индивидуальные КВ, УКВ или наблюдательский позывные. Состав команды коллективной радиостанции — три спортсменки. Программа соревнований и форма отчета — такие же, как и во всех других всесоюзных соревнованиях.

Дипломы

Президиум ФРС СССР утвердил положение о новом радиолюбительском дипломе «Херсон», учрежденном херсонской областной федерацией радиоспорта и радиотехнической школой ДОСААФ.

Для получения диплома за работу на КВ диапазонах, включая и диапазон 10 метров, необходимо набрать 50 очков за связи с радиолюбителями Херсонской области. Каждое QSO дает 1 очко. Если с одной и той же станцией связи установлены на двух диапазонах, то за эти QSO начисляется 4 очка. За QSO на трех диапазонах начисляется 9 очков, на четырех — 16 очков, на пяти диапазонах — 25 очков. В зачет на этот диплом идут и QSL от херсонских наблюдателей (до трех QSL, за каждую начисляется по 1 очку).

Для получения диплома «Херсон» за работу на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) необходимо установить связи с пятью радиостанциями Херсонской области, а радиолюбителям Днепропетровской, Запорожской, Крымской и Николаевской областей — с 30 станциями.

В зачет на этот диплом идут QSO, установленные любым видом излучения, начиная с 1 января 1977 г. Заявка оформляется в виде выписки из аппаратного журнала. Ее заверяют в местной ФРС или РТШ или два радиолюбителя, имеющие индивидуальные КВ или УКВ позывные. Заявку и квитанцию об оплате высылают по адресу: 325022, УССР, Херсон-22, проспект Ушакова, 48, областной СТК ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату производят путем почтового перевода на расчетный счет № 70040 в Херсонском городском управлении областной конторы Госбанка. Херсонские наблюдатели должны получить QSL за все связи, приведенные в заявке.

На аналогичных условиях диплом «Херсон» выдают и наблюдателям.

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-150-C

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	110	224
UK1-169-1	110	150
UK2-037-300	98	224
UK2-009-350	93	237
UK2-037-600	59	120
UK2-037-200	42	120
UK2-037-500	41	106
UK2-037-150	33	88
UK2-037-700	27	90
UK5-077-4	13	41
***		
UA9-154-1	293	302
UB5-073-389	272	327
UB5-068-3	256	290
UA2-125-57	253	295
UB5-059-105	250	314
UQ2-037-83	239	312
UQ2-037-7/mm	237	318
UF6-012-74	232	317
UB5-073-342	231	251
UA3-142-498	228	270
UC2-006-42	207	274
UA1-169-185	186	263
UA0-103-25	175	270
UR2-083-533	152	227
UP2-038-176	140	228
UO5-039-49	103	230
UL7-023-107	92	272
UA6-101-834	80	178
UA4-131-303	80	153
UM8-036-87	77	132

В клубах и секциях

●С 1975 года в Казани работает секция наблюдателей, председателем которой является Борис Фурман — UA4PBX (ex: UA4-094-100).

Сейчас в Татарии выдано более 500 наблюдательских позывных, наиболее активны из них только 50. Многие SWL уже получили КВ и УКВ позывные и работают в эфире. ФРС приняла решение по итогам соревнований «Неделя активности радиолюбителей ТАССР» выявлять и награждать лучшего наблюдателя республики. Члены секции предполагают принять активное участие в соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель СССР» за 1976 год.

●Коллективная наблюдательская станция UK5-077-4 принадлежит средней школе поселка Ковяги Харьковской области. Четвертый год здесь радиолюбительской работой руководит учитель физики Юрий Северинов (UY5DG). Школьники ведут наблюдения в основном на 28 МГц телефоном. Группа учащихся изучает телеграф. На областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм команда школы заняла третье место. В новом помещении школы радиолюбители планируют открыть радиостанцию, оборудовать радиокласс и радиомастерскую.

●UA4PBX за два года работы получил и подтвердил более 250 QSL от наблюдателей из 92 областей СССР.

DX QSL получили

UQ2-037-7/mm: KZ5RS, IM0CBM, 5V7WT, TU2FM, EL8F, SV0WZ, VX9A, CT3BA, AC3PT.
UQ2-037-152: 6W8DY, SV0WZ, 5T5ZR, 5L7F, IM0CBM.
UA3-121-1186: TU2EI, KG6SW, 9K2DB, OE5CA/YK, SV0WZ.
UA3-155-150: YJ8BL, 3B8CF, KG4CS, VK0RC, FY7AN.
UB5-059-105: CQ6LF, 4W1GM, VS6DD, PZ9AA, HK0BKX, VP2MHK, VS6AU, 5Z4PP, SU1MI, HM1EJ.
UB5-071-282: 9X5PT, S21JA, VP2MSU, KG6SW, PJ2RR, VP1FF, FY7AQ, 7X5AH, P29FV, 5U7BA.
UL7-026-203: 8P6AH, 5U7BA, YK1KAS, 9X5AN, 3D6BZ.
UL7-026-199: 8P6AH, FK8CJ, FL8PE, A4XGH, OC4A.
UL7-023-107: 5U7BA, 8P6AH, VQ9D/D, VQ9SS/C, 7P8AT, VR4AZ, FK8CJ, FY7AQ, ZD8TM, M1D, M1BS.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — Метеоры

К. Фехтел (UB5WN) сообщает о своих летних связях, проведенных с отражением от метеорных следов. Во время метеорного потока Арнетиды ему удалось по договоренности провести QSO с ультракоротковолновиками трех стран — с OE3WP, DK1WB, SM0DPF и SM5EJN.

Учитывая MS-связи, у UB5WN сейчас 146 больших квадратов QTH-локатора. Это самое высокое достижение среди советских операторов.

Какие новые потоки ожи-

Прогноз прохождения радиоволн в декабре (W = 9)

	Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6														
	59	UA9	UA0U	JA1							14	14							
	80	UA0A		KG6	FU8	ZL2					14	21	14	14					
	96	UL7		DU							14	21	21	14					
	117	UI8	VU2							14	21	21	21	14	14				
	169	YI	4W1								14	14	14	14	14				
	192	SU										14	14	14	14				
	196	SU	9Q5	ZS1							14	14	21	21	14	14			
	249	F	EA8		PY1								14	14	14	14			
	252	EA	CT3	PY7	LU								14	14	14	14			
	274	G											14	14	14				
	310Д	LA		W2											14				
	319Д		VO2	W0	XE1										14				
	343П		VE8	W6															
UA0 (с центром в Иркутске)	23П		VE8	W0	XE1														
	35Д	UA0I	KL7	W6															
	70	UA0F		KH6					14	21	14								
	109	JA1						14	21	21	21	14							
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	21	21	14	14						
	154		DU						21	21	21	21							
	231	VU2							14	21	21	21	14	14					
	245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	14					
	252	YA	4W1								21	21	14	14					
	277	UI8	SU								14	21	21	14					
	307	UA9	HB9	EA8		PY1							14						
	314Д	UA1	G										14						
	318Д	UA1	EI		PY8	LU					14		14						
	358П		VE8	W2															

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

дают ультракоротковолновиков в этом году? * В ноябре интересные QSO могут быть проведены через Леониды. Их максимум падает на 17 ноября. Максимум **Геминидов ожидается** 14 **декабря.** Январский поток Квадрантиды имеет ряд особенностей. Его наивысшая интенсивность наблюдается раз в семь лет, ближайшая будет лишь в 1981 году. Это не значит, что нельзя воспользоваться ежегодными максимумами. При этом необходимо учитывать, что наибольшая интенсивность выпадания метеоров происходит в разное время. Например, в этом году максимум наблюдался 4 января, а в будущем ожидается 3 января.

Вот некоторые позывные наиболее активных европейских ультракоротковолновиков, интересующихся MS-QSO: G3SEK, SM0DFP, SP4ERZ, I2SVA, OE5TFL, YO2IS.

430 МГц — «Аврора»

Растет число энтузиастов проведения QSO через «аврору» в диапазоне 430 МГц.

Операторы коллективной радиостанции SK6AB (Швеция, Гетеборг) сообщают, что они будут рады при первой возможности установить связи через «аврору» с советскими коротковолновиками. Они передают CQ на частоте 432,050 МГц в течение 2,5 мин каждого пятиминутного периода, а затем такое же время слушают эфир. Таким способом SK6AB, как сообщил ее оператор Т. Петтерсон (SM4ETO), уже удалось провести QSO с DL7QY, OZ7IS, LA8WF, LA9DL, SM3AKW, SM3AZV, SM4DHN, SM5LE.

144 МГц — «Аврора»

Значительно продвинулись на юг QSO через «аврору». Широты Кривого Рога, Запорожья, Макеевки, Донецка, Луганска и даже Туапсе вошли в «зону действия» связей через «аврору». 26 марта связи провел даже 14XCC, находящийся в большом квадрате «GD». Он работал с PA0RDY, DL7QY, PA0MS, PA0LSC, DM2BYE.

Хроника

● Наивысшую дальность связи — 1260 км — через «аврору» на диапазоне 430 МГц имеют UA3ACY — SM5CUI; через «тропо» — SM5SM — G3COJ (1470 км).

● Значительных результатов в проведении EME-QSO в диапазоне 430 МГц добился F9FT. Только в этом году он работал с W1SL, K0TLM, W0YZS, W3CGX/3, K2UYH, W1JAA, K8UQA, WA6LET, VE7BBG, VE1DX, G3LTF, G3LQR, VK2AMW, JA1VDV, PA0SSB, I5MSH, причем с некоторыми по несколько раз. Самая дальняя связь — с VK2AMW: 16 850 км.

* См. «Радио», 1974, № 7, с. 10—11.

WPX 144 МГц

UT5DL	—96	R P2BBE	—38
UR2HD	—96	U P2GC	—38
UR2CQ	—95	UK2TPI	—36
UR2CO	—93	UK2BAB	—36
UR2BU	—90	RQ2GDR	—36
UR2EQ	—90	RP2BBP	—34
UR2DZ	—89	UC2LQ	—34
UP2BBÇ	—84	UK2AAO	—34
UR2NW	—82	UT5DC	—33
UC2AAB	—81	UR2MG	—33
UR2CB	—63	UT5DX	—31
UB5DAA	—61	RR2TDX	—31
UR2QB	—61	UR2BW	—31
UR2AO	—58	UP2CL	—30
UP2PU	—56	RQ2GCR UA2	—30
UR2RDR	—54	UA3MBJ	—30
UQ2IV	—53	UA3PBY	—30
UA1WW	—52	UC2CEJ	—29
UP2BA	—49	UR2RX	—29
UP2CH	—49	UQ2GDQ	—29
UQ2GDA	—46	RB5YAM	—28
UR2DL	—46	UR2DE	—28
UC2ABN	—45	UK2AAA	—27
RB5WAA	—44	RR2TÇE	—27
UQ2AP	—42	RQ2GAF	—26
UP2PAA	—41	UC2ABF	—25
UR2RQT	—39	UK2PAO	—25
UA3LBO	—39	UP2YL	—25
UR2IU	—39	UR2LV	—25
		UR2RLX	—25

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

VIA UK3R

... **de UK3DBA.** Эта коллективная радиостанция работает с 1969 года в Доме пионеров в Подольском районе Подмосковья. На ее счету QSO с 140 странами мира. Шефом UK3DBA является Институт земного магнетизма и распространения радиоволн АН СССР, а начальником — опытный коротковолновик канд. физ.-мат. наук А. Зайцев (UA3DHO).

Сейчас на станции пять операторов, но скоро ожидается пополнение из числа молодежи, изучающей телеграфную азбуку. Об этом нам сообщил юный оператор П. Соколов (UA3-142-141). Ребята в дополнение к ламповому трансиверу строят под руководством А. Щекотова (UA3DIS) трансивер с использованием интегральных схем. В ближайшее время позывной UK3DBA зазвучит и на 144 МГц. Для этого здесь создаются аппаратура и антенны.

... **de UO5OBE.** С 1972 года звучит этот позывной на коротких волнах из г. Кагул (Молдавия). Он принадлежит В. Гаврилову. Опытный коротковолновик усиленно занимается экспериментами на УКВ. Используя передатчик мощностью менее 5 Вт и 10-элементную антенну «волновой канал», он установил связи с болгарскими радиолюбителями LZ2KSQ, KAD, OL, OG, LZ1DV на расстояние 450—470 км.

... **de UA9VR** (С. Федотенков, г. Топки Кемеровской области). Здесь активизируется работа на 144 МГц. RA9UHR удалось провести QSO с UA9HG при мощности обоих передатчиков 1 Вт. На счету UA9UDW из с. Васьково — QSO на расстоянии 200 км.

... **de UK4LAC.** Ученица 10-го класса средней школы № 1 имени В. И. Ленина Нина Зотова рассказала:

— Все более популярным становится радиоспорт в нашей школе. Юные операторы радиостанции установили связи с радиолюбителями 152 стран и территорий мира, из 141 страны получили QSL. На UK4LAC постоянно работают пять операторов (из них двое — девушки). Двое юношей уже имеют звания кандидатов в мастера спорта. С начала нового учебного года будем готовиться к всесоюзным соревнованиям женщин-коротковолновиков — строить направленную антенну, переоснащать радиостанцию.

В школе работает кружок технического творчества, кружковцы изготовили для радиостанции электронный ключ.

... **de UK2PBP.** Оператор Е. Вайсман из Клайпеды рассказал:

— Наша коллективная станция спортивного клуба комитета ДОСААФ судоремонтного завода еще очень молода. Станция хорошо оснащена антеннами: «волновым каналом» на 20 м, «длинным лучом» и веерообразной антенной — на 40 и 80 м.

В прибалтийских SB соревнованиях 1975 года команда UK2PBP заняла второе место среди радиостанций второй категории.

... **de UI8AAQ.** Председатель УКВ секции ФРС Ташкентской области Ю. Афонин сообщил, что в соревнованиях «Полевой день» 1976 года участвовали всего лишь 27 команд. В отличие от прошлых лет, когда их бывало более 40, активность была невысокой. Причиной тому — сложные погодные условия (сильный ветер — до 20 м/с, высокая температура, достигавшая 42—45°С). В соревнованиях не смог участвовать лидер ташкентских ультракоротковолновиков UI8AAI: ветром сломало антенну его радиостанции.

Среди ташкентцев лучших результатов в соревновании добился UI8AGN. В двух турах он провел 251 QSO. На 430 МГц самая дальняя связь у него — 408 км.

По мнению Ю. Афонина положение о «Полевом дне» больше приспособлено к условиям европейской части СССР: начисление льготных очков за связи с «большими квадратами» выгодны европейским участникам и неприемлемы для радиолюбителей Средней Азии и других «малонаселенных» районов страны.

... **de UA4FBI.** Пензенские коротковолновики с 25 июля по 1 августа проводили экспедицию «Наши земляки». Она была организована обкомами ДОСААФ и комсомола и приурочена к 50-летию радиолюбительства в Пензенской области. Участники экспедиции, опытные коротковолновики Г. Коровин (UA4FU), А. Волков (UA4FBX), В. Багонин (UA4FAR), М. Шарипов (RA4FCQ), В. Кутлинский (UA4FCA), В. Севастьянов (UA4FBI) и Ю. Ларионов, прошли на автомашинах, на которых были установлены трансиверы, сотни километров по дорогам области. Они работали из памятных мест, связанных с именами знатных земляков — М. Ю. Лермонтова, В. Г. Белинского, А. Н. Радищева.

За восемь дней проведено более 5 тысяч QSO с коротковолновиками 100 областей СССР и радиолюбителями многих стран мира. Во время экспедиции ее участники встречались с колхозной молодежью, школьниками, посещали музей прославленных земляков, возлагали цветы к памятникам.

... **de UK4HBQ.** Эта станция принадлежит Дому пионеров г. Сызрани. На станции сейчас постоянно работают четыре девушки. Одна из них — С. Куприенкова — учится в 7-м классе. Все они увлечены связями на коротких волнах и настойчиво тренируются, чтобы в ближайшее время выполнить нормативы второго разряда.

... **de UK9FCJ.** В. Рябченко (UA9FGM) из Перми сообщил, что в июне проводились соревнования ультракоротковолновиков Уральской зоны. На диапазоне 144 МГц пермяки установили много QSO с радиолюбителями Уфы, Кирова, Челябинска. Самая дальняя связь на 430 МГц — между UA9FGM и UK9CBL (250 км).

... **de UK0IAJ.** Летом радиостанция работала в пионерском лагере имени Зои Космодемьянской. Юные радиолюбители провели здесь конференцию по радиоспорту, участвовали в военно-патриотической игре «Зарница», за что были отмечены грамотами штаба гражданской обороны.

... **de UK4CBG/p.** В честь 30-летия Саратовской РТШ ДОСААФ была организована радиоэкспедиция в районный центр Хвалынск, в котором пока нет любительских радиостанций. В течение двух месяцев в окрестностях города активно работали радиостанции UK4CBG/p, UA4CS/p и UA4CYL/p.

Участники экспедиции организовали в одном из пионерских лагерей тренировки юношеской сборной области по «охоте на лис» и соревнования юных «охотников» двух соседних пионерских лагерей.

Эти сообщения мы получили от участника радиоэкспедиции В. Кулиниченко (UA4CS).

Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

73! 73! 73!



АВТОМАТ-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ФАР

Вождение автомобиля в темное время суток осложняется ухудшением видимости дорожного полотна и окружающей обстановки. Кроме этого, поток встречных автомобилей заставляет водителя часто переключать свет фар с дальнего на ближний, что отвлекает и утомляет водителя. Нередко водители забывают вовремя переключить фары на ближний свет при появлении встречного автомобиля, создавая аварийную обстановку. Предлагаемое устройство освобождает водителя от ручного переключения света фар: оно автоматически включает ближний свет при сближении до 150—200 м с встречным автомобилем, у которого включен ближний или дальний свет. После разъезда устройство переключает фары снова на дальний свет.

Описываемый автомат предназначен для установки на автомобили, у которых с корпусом соединен минусовой вывод аккумуляторной батареи и ток фар коммутируют контакты промежуточного реле (например, ВАЗ-2103). В комплекте с таким реле (например, РС-527) автомат можно использовать и на других автомобилях.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Оно представляет собой несимметричный триггер с эмиттерной связью (триггер Шмитта), собранный на транзисторах *Т1—Т3*. Нагрузкой триггера служит электромагнитное реле *Р1*. В качестве датчика использован фоторезистор *R2*. Работает устройство следующим образом. При затемнении фоторезистора его сопротивление велико и к базе транзистора *Т1* приложено отрицательное относительно эмиттера напряжение. Поэтому транзисторы *Т1* и *Т2* закрыты, а транзистор *Т3* открыт. По обмотке реле *Р1* протекает ток, достаточный для срабатывания реле, и, таким образом, нормально разомкнутые контакты *Р1/1* замкнуты. Эти контакты включены в цепь промежуточного реле автомобиля так, что при этом включен дальний свет.

Если осветить фоторезистор *R2*, сопротивление его резко уменьшается и триггер переключается. Транзисторы *Т1*, *Т2* открываются, *Т3* закрывается, и реле *Р1* отпускает якорь. Это приводит к переключению фар на ближний свет. Выключатель *В1* служит для выбора режима работы устройства: при размыкании его контактов переключают свет вручную.

Автомат собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Подстроечный резистор *R4* — типа СПЗ-1б, остальные — МЛТ-0,25. Реле *Р1* — РЭС-10, паспорт РС4.524.308. Конденсаторы использованы типа К50-12. Печатную плату помещают в металлический или пластмассовый кожух. Плату целесообразно покрыть каким-либо лаком (УР-231, Э-4100, цапонлак) для увеличения влагостойкости. Закрепляют плату в корпусе винтами с гайками М2,5. Установить автомат лучше всего в салоне автомобиля за приборной панелью, а выключатель *В1* (тумблер ТВ2-1) — на самой панели автомобиля.

Фоторезистор СФ2-6 (или СФ2-5) устанавливают в корпус, изготовленный из сигнального фонаря ФРМ1-б (ФШМ1-б). Чертеж переделанного узла показан на рис. 3. Внутренние элементы фонаря удаляют и устанавливают на клею на их место выточенную из металла или пластмассы втулку *2*, в которую вклеивают фоторезистор *3*. Внутреннюю поверхность втулки нужно чернить (покрыть матовым лаком черного цвета).

В крайних отверстиях в дне корпуса укрепляют два контактных лепестка, к которым припаивают выводы фоторезистора. Тип колпачка фонаря (КС3-б, КС4-б или КС5-б) подбирают при налаживании. Стекло в колпачке должно быть бесцветным.

Фотодатчик устанавливают под капотом автомобиля слева за передней решеткой. Оптическая ось датчика должна быть параллельна дорожному полотну и проходить через овальное отверстие в передней стенке моторного отсека, расположенное приблизительно на уровне фар. Крепят датчик с помощью кронштейна винтами М4. Датчик соединяют с автоматом двухпроводным экранированным кабелем. Автомат подключают к системе электрооборудования следующим образом: вывод *+12 В* соединяют с предохранителем № 5 (6), вывод *2* — с выводом *86* реле *18* включения фар (по схеме электрооборудования автомобиля ВАЗ-2103, опубликованной в журнале «За рулем», 1975, № 1).

Рис. 1

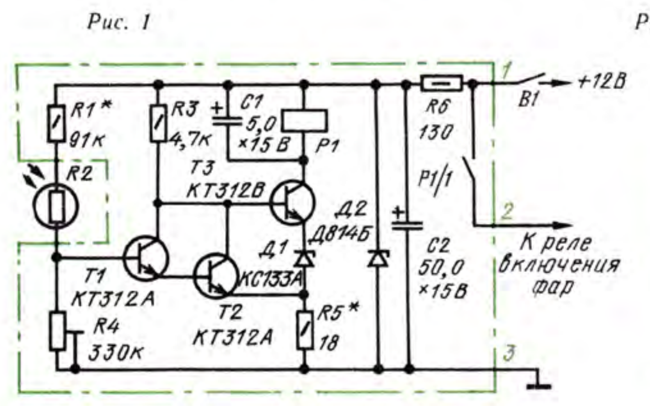
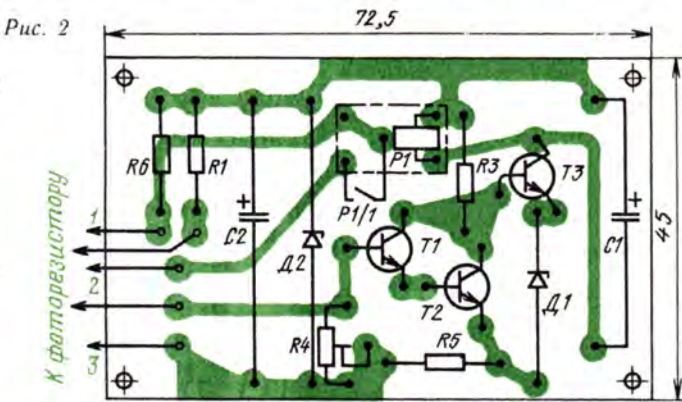


Рис. 2



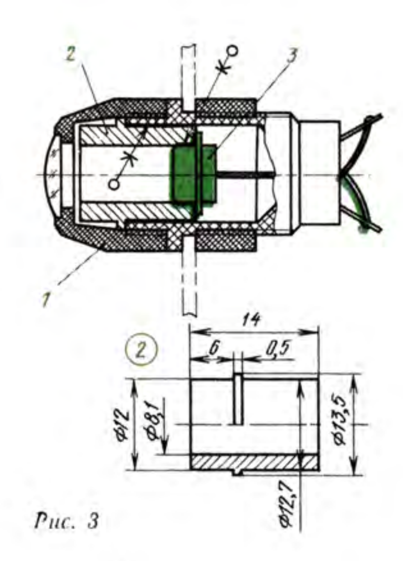


Рис. 3

Налаживание автомата начинают с того, что добиваются устойчивого срабатывания реле в лабораторных условиях. Затем устройство устанавливают на автомобиль и подбирают оптимальную чувствительность (резистором *R4*). Это нужно делать в темное время суток на прямолинейном участке дороги с малой интенсивностью движения. На расстоянии 200—250 м от базового автомобиля (на котором установлен автомат) располагают другой (встречный) автомобиль.

На базовом автомобиле включают ближний свет и включают автомат (тумблером *В1*, при этом фары включаются на дальний свет), а на встречном — ближний. Вращая ось подстроечного резистора *R4* автомата, добиваются четкого переключения фар базового автомобиля при включении ближнего света фар встречного (при этом, разумеется, фары встречного автомобиля должны быть правильно отрегулированы и оба автомобиля должны быть соответствующим образом расположены один относительно другого). Чтобы не разрядить аккумуляторные батареи автомобилей, налаживание следует производить при включенных двигателях. Кроме этого, в моторном отсеке базового автомобиля (где расположен датчик автомата) к началу регулировки должен установиться нормальный тепловой режим.

Если в процессе регулировки приходится поворачивать ось резистора *R4* до упора в ограничитель, следует подобрать резистор *R1* соответствующего сопротивления. Правильность работы автомата проверяют во время встречного движения автомобилей.

Э. КАЧАНОВ

г. Черновцы

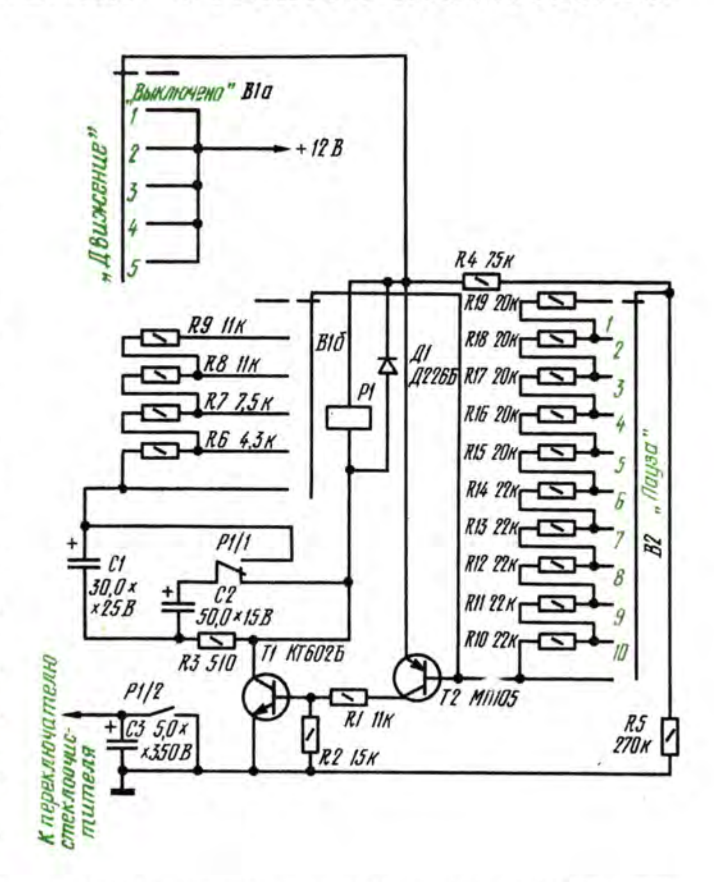
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕМ

Описываемое устройство расширяет возможности стеклоочистителя, добавляя к непрерывному пульсирующий режим работы с различными длительностями цикла движения щеток и паузы. Устройство позволяет устанавливать длительность цикла движения щеток в пределах от 0,2—0,3 до 5—7 с, а длительность паузы между циклами — от 3—4 до 18—20 с. Режим работы стеклоочистителя регулируют двумя переключателями. Устройство может быть использовано без каких-либо переделок в любом автомобиле с напряжением бортовой сети 12 В (с «заземленным» плюсовым или минусовым выводом батареи аккумуляторов). Изменение питающего напряжения в пределах 11—14,5 В почти не влияет на длительность цикла движения щеток и паузы.

Устройство (см. рисунок) представляет собой несимметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах *Т1* и *Т2*. Электромагнитное реле *Р1*, включенное в коллекторную цепь транзистора *Т1*, контактами *Р1/2* управляет работой электродвигателя стеклоочистителя. Интервал времени работы электродвигателя устанавливают переключателем *В1*. Этим же переключателем устройство выключают. Длительность паузы между циклами работы электродвигателя выбирают переключателем *В2*.

Конденсатор *С2*, подключаемый контактами *Р1/1* параллельно конденсатору *С1*, увеличивает время заряда конденсаторов, а значит, и длительность открытого состояния транзисторов *Т2* и *Т1* и время, в течение которого замкнуты контакты *Р1/2*. Длительность разряда конденсатора *С1* после отпускания якоря реле *Р1*, а значит, и пауза между очередными срабатываниями реле *Р1* определяются положением переключателя *В2*. Конденсатор *С2* разряжается через резистор *R3*. Конденсатор *С3* предохраняет от обгорания контакты *Р1/2* в том случае, когда их размыкание совпадает с моментом размыкания контактов конечного выключателя стеклоочистителя автомобиля.

Устройство подключают к переключателю стеклоочистителя таким образом, чтобы при установке переключателя *В1* в положение «*1*» двигатель стеклоочистителя работал на малой скорости, если у него их две (например, автомобиль «Москвич-412»). Этим достигается более четкая остановка щеток при размыкании контактов конечного выключателя стеклоочистителя. В автомобилях «Москвич» моделей 408, 412 и 2140 устройство подключают к желтому и черному проводам переключателя



стеклоочистителя (общий провод — к черному). Вывод +12 В подключают к бортовой сети автомобиля в любой удобной точке, например к зажиму «Б» реле указателя поворотов.

В устройстве могут быть использованы транзисторы МП104, МП105, КТ343 с любым буквенным индексом, а также КТ104А, КТ104Г (*Т2*); КТ602, КТ604, КТ605, КТ315 — с любым буквенным индексом (*Т1*). Важно, чтобы оба они были кремниевыми и имели коэффициент $B_{ст}$ более 15 у *Т2* и более 80 у *Т1*. Реле *Р1* — на ток срабатывания не более 30—40 мА (использовано реле РЭС-22, паспорт РФ4.500.129). Все детали смонтированы в пластмассовой коробке от реле МКУ-48.

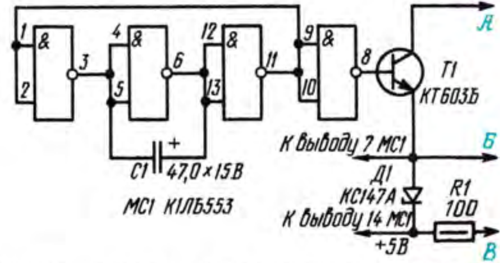
Устройство устанавливают в любом удобном месте, позволяющем легко производить требуемые переключения. В автомобиле «Москвич-408», например, его лучше всего установить под приборной панелью между кронштейном ручного тормоза и радиоприемником.

П. АЛЕКСЕЕВ

г. Коломна
Московской обл.



УСТРОЙСТВО МНОГОИСКРОВОГО ЗАЖИГАНИЯ



Описываемое устройство рассчитано на совместную работу с контактной электронной системой зажигания на автомобилях или мотоциклах (с электрооборудованием как на 12, так и на 6 В), у которых с корпусом соединен отрицательный вывод аккумуляторной батареи. Оно позволяет использовать электронную систему зажигания в многоискровом режиме. Такой режим заметно облегчает запуск холодного двигателя.

Схема автомобильного варианта устройства показана на рисунке. Все элементы «2И-НЕ» микросхемы *МС1* включены по схеме инвертора. На трех из них (левых по схеме) собран генератор, вырабатывающий импульсы с частотой повторения 400 Гц, а четвертый используется как буферный каскад.

Частота колебаний генератора зависит от емкости конденсатора *С1*. С генератора импульсы подаются на базу транзистора *Т1*, выполняющего роль ключа. Участок коллектор — эмиттер транзистора включен параллельно контактам прерывателя автомобиля. При работе устройства транзистор с частотой 400 Гц замыкает накоротко цепь прерывателя в те промежутки времени, когда контакты прерывателя разомкнуты, тем самым переводя работу электронной системы зажигания в многоискровой режим.

Устройство питается от параметрического стабилизатора *Д1R1*. Так как многоискровой режим необходим только при запуске двигателя, то напряжение питания, снимаемое с выводов катушки реле включения стартера, поступает лишь во время работы стартера. Вывод *А* соединяют с «незаземленным» выводом прерывателя, *Б* — с корпусом автомобиля, а *В* — с «незаземленным» выводом катушки реле включения стартера.

Чтобы применить подобное устройство на мотоциклах, имеющих, как правило, шестивольтовое электрооборудование, резистор *R1* заменяют на другой, сопротивлением 56 Ом, и последовательно, с резистором включают кнопку, нажатием на которую систему зажигания переводят в многоискровой режим.

Конструктивно устройство собрано на стеклотекстолитовой плате размерами 25×30 мм. Плату удобнее всего вмонтировать в существующую электронную систему зажигания. Микросхема *МС1* может быть заменена на К1ЛБ333. Конденсатор *С1* — К53-1.

При установке в устройство исправных элементов оно налаживания не требует.

Описанное устройство испытано и используется автором совместно с электронной системой зажигания, описание которой опубликовано в журнале «За рулем», 1973, № 1.

С. БУРМИСТРОВ

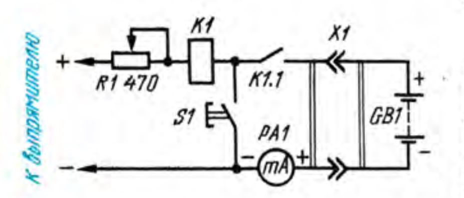
г. Тула



Зарядное устройство

Устройство предназначено для зарядки батареи аккумуляторов 7Д-0,1, однако может быть использовано и с другими аккумуляторами, если соответствующим образом подобрать его элементы и параметры. Схема устройства показана на рисунке. Работает оно следующим образом. После нажатия на кнопку *S1* срабатывает реле *К1* и самоблокируется контактами *К1.1* через цепь заряжаемой батареи *GB1*. Зарядный ток устанавливают переменным резистором *R1* и контролируют по миллиамперметру *РА1*.

К концу зарядки батареи ток через нее уменьшается, реле отпускает якорь и отключает батарею. Выпрямитель должен обеспечить напряжение 12 В. Начальный ток зарядки — 14 мА. Реле *К1*—РЭС-10, паспорт РС4.524 208.



А. СОРОКИН

г. Москва

Примечание редакции. Если к описанному устройству подключена на подзарядку частично разряженная батарея *GB1*, то при нажатии на кнопку *S1* и срабатывании реле *К1* через миллиамперметр *РА1* потечет значительный ток короткого замыкания батареи. Этот ток может вывести из строя как прибор, так и саму батарею. Описанный недостаток можно устранить включением диода Д7А в соответствующей полярности последовательно с прибором *РА1*.

„РУБИН-711"

(УЛПЦТ-59-II-10)

Инж. Л. КЕВЕШ

Унифицированный лампово-полупроводниковый цветной телевизор «Рубин-707» (УЛПЦТ-59-II)* в 1974 году был модернизирован. В блоке управления установили переменные резисторы с линейным перемещением движка, изменился внешний вид телевизора, в нем использованы новые громкоговорители 3ГД-38Е и 2ГД-36. Эта модель телевизора получила название «Рубин-710» (УЛПЦТ-59-II-2).

В 1975 году начат выпуск нового унифицированного телевизора «Рубин-711» (УЛПЦТ-59-II-10). В нем подверглись модернизации блоки разверток, питания и коллектора; повышена стабильность работы одного из наиболее сложных блоков телевизора — блока разверток, упрощена его конструкция и регулировка, снижена потребляемая от сети мощность. Внешний вид телевизора «Рубин-711», его блоки радиоканала, цветности, сведения и управления такие же, как и в «Рубине-710».

Ниже приведены принципиальные схемы блоков разверток (*3*), питания (*5*) и коллектора (*6*), а также описаны узлы этих блоков, которые отличаются от аналогичных в телевизорах «Рубин-707» и «Рубин-710».

Принципиальная схема блока разверток показана на рис. 1. Для расширения диапазона синхронизации задающего генератора строчной развертки в блоке увеличен размах пилообразного напряжения строчной частоты, подаваемого на устройство АПЧиФ. Оно формируется элементами *3-R11, 3-C11, 3-C3* из импульсов обратного хода строчной развертки, снимаемых с вывода *3* выходного трансформатора *3-Тр1*. Кроме того, с целью повышения стабильности работы устройства АПЧиФ уменьшено сопротивление резистора *3-R16* в анодной цепи триода лампы *3-Л1*, а питается анодная цепь от источника (U_3) с более низким напряжением +175 В.

Чтобы обеспечить надежное закрывание лампы *3-Л2* выходного каскада строчной развертки в случае выхода из строя задающего генератора, на управляющую сетку лампы подано отрицательное напряжение от источника U_{11}. Величина этого напряжения определяется делителем *3-R21, 3-R29, 3-R38*. При нормальной работе задающего генератора и выходного каскада строчной развертки импульсы обратного хода положительной полярности с вывода *8* трансформатора *3-Тр1* поступают через элементы *3-C30, 3-R35, 3-R32* на диод *3-Д3*, выпрямляются им и частично компенсируют отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы *3-Л2*, создаваемого источником напряжения U_{11} и варистором *3-R48*. При выходе из строя задающего генератора положение движка резистора *3-R32* не влияет на закрывающее лампу *3-Л2* напряжение, что позволило обойтись только одним резистором *3-R32* (вместо трех в телевизоре «Рубин-707»), которым в широких пределах регулируется режим выходного каскада.

Выходной трансформатор ТВС-90ЛЦ5 (*3-Тр1*) рассчитан на получение максимального положительного импульса обратного хода строчной развертки на выводе *13* амплитудой 8,5 кВ. Повышающая обмотка (выводы *12—13*) трансформатора имеет небольшое (по сравнению с ТВС-90ЛЦ2 в телевизоре «Рубин-707») число витков и соответственно малую собственную емкость. Это обеспечивает отсутствие паразитных колебаний, проявляющихся обычно на экране кинескопа в виде вертикальных «столбов» у левого края растра.

В трансформаторе ТВС-90ЛЦ5 не нужно настраивать контур, образуемый повышающей обмоткой и паразитными емкостями, на третью гармонику строчной частоты. Поэтому вершина импульсов обратного хода строчной развертки не имеет провала в середине, а сами импульсы увеличились по амплитуде. В связи с этим во избежание перегрузки варистора *3-R48* изменен его номинал.

Напряжения для питания анода и фокусирующего электрода кинескопа получаются на выходах умножителя напряжения *3-Э1*. С вывода «+» умножителя напряжение около +24 кВ через резистор *3-R62* поступает на анод кинескопа, а с вывода «*F*» напряжение около 8 кВ поступает через делитель *3-R41 — 3-R43, 3-R49, 3-R51* на фокусирующий электрод. Перемычкой переключателя *3-В1* фокусирующее напряжение изменяют грубо, а переменным резистором *3-R43* — плавно.

Относительно малое внутреннее сопротивление источника питания анода кинескопа позволило исключить высоковольтный стабилизирующий триод, используемый в телевизоре «Рубин-707». При этом изменение напряжения на аноде кинескопа при изменении суммарного тока лучей от 100 до 900 мкА не превышает 1,8 кВ.

Демпферным диодом *3-Д4* служит высоковольтный кремниевый диод КЦ109А, специально разработанный для этой цели.

Центровка растра по горизонтали происходит за счет выпрямления диодами *3-Д6* и *3-Д7* напряжения параболической формы строчной частоты, образующегося на конденсаторе *3-C31*. Если движок резистора *3-R53* установлен в среднее положение, выпрямленные диодами напряжения равны и противоположны по знаку. При этом постоянная составляющая тока в цепи строчных отклоняющих катушек отсутствует. Перемещение движка резистора *3-R53* в какую-либо сторону вызывает преобладание напряжения одного из диодов, что приводит к появлению постоянной составляющей тока в строчных катушках, смещающей растр по горизонтали.

Необходимое для питания ускоряющих электродов кинескопа напряжение +900 В получается в результате выпрямления диодом *3-Д11* импульсов строчной частоты, снимаемых с вывода *10* трансформатора *3-Тр1*.

Напряжение питания анодной цепи лампы *3-Л2* уменьшено до +320 В. Катодный ток лампы, в зависимости от тока лучей кинескопа, изменяется от 190 до 270 мА.

Блок строчной развертки потребляет от источников питания анодных и накальных цепей мощность, на 20 Вт меньшую, чем тот же блок телевизора «Рубин-707».

Задающий генератор кадровой развертки собран на транзисторах *3-Т1* и *3-Т2*. Во время обратного хода кадровой развертки оба транзистора открыты до насыщения, и конденсаторы *3-C39* и *3-C46* заряжаются через транзисторы и диод *3-Д9*. Когда конденсатор *3-C46* за-

* «Радио», 1973, № 8, 11; 1974, № 4, 6

рядится, транзистор 3-Т2 закрывается и начинается прямой ход кадровой развертки. Конденсатор 3-С39 разряжается через резисторы 3-R63, 3-R68 и транзистор 3-Т1, находящийся в режиме усиления. Напряжение на коллекторе транзистора 3-Т2 линейно возрастает. Одновременно разряжается конденсатор 3-С46 через резистор 3-R73 и повышается напряжение на базе транзистора 3-Т2 до напряжения, при котором он открывается, и снова начинается обратный ход кадровой развертки. Задающий генератор синхронизируют синхроимпульсами отрицательной полярности, подаваемыми на эмиттер транзистора 3-Т2, которые вызывают его более раннее открывание. Собственную частоту задающего генератора изменяют переменным резистором 3-R70.

Напряжение пилообразной формы через конденсатор 3-С43 и резисторы 3-R74 и 3-R75 поступает на базу транзистора 3-Т3 усилительного каскада. Для получения стабильной линейности кадровой развертки в эмиттер транзистора 3-Т3 через конденсатор 3-С48 подано напряжение отрицательной обратной связи, образующееся на резисторе 3-R84 за счет тока, протекающего через кадровые отклоняющие катушки. Линейность кадровой развертки регулируют переменным резистором 3-R80 за счет изменения формы пилообразного напряжения на базе транзистора 3-Т3.

Согласование большого выходного сопротивления усилителя на транзисторе 3-Т3 с малым входным сопротивлением выходного каскада обеспечивает эмиттерный повторитель на транзисторе 3-Т4. Подстроечным резистором 3-R86 устанавливают режим работы выходного каскада по постоянному току.

Растр центрируют по вертикали переменным резистором 3-R58, при вращении движка которого изменяется величина и напряжение постоянного тока через кадровые катушки, вызывающего смещение растра.

Для модернизированного блока разверток был разработан ряд новых деталей. Упоминавшийся выходной трансформатор ТВС-90ЛЦ5 имеет меньшие, чем у ТВС-90ЛЦ2, габариты и массу, что позволило устанавливать его на печатную плату. Малые размеры имеет и кремниевый демпферный диод КЦ109А: 10×120 мм. Умножитель напряжения УН8,5/25-1,2 обеспечивает выпрямление и повышение напряжения с 8,5 до 25 кВ при токе нагрузки до 1,2 мА. Высокочастотные кремниевые диоды

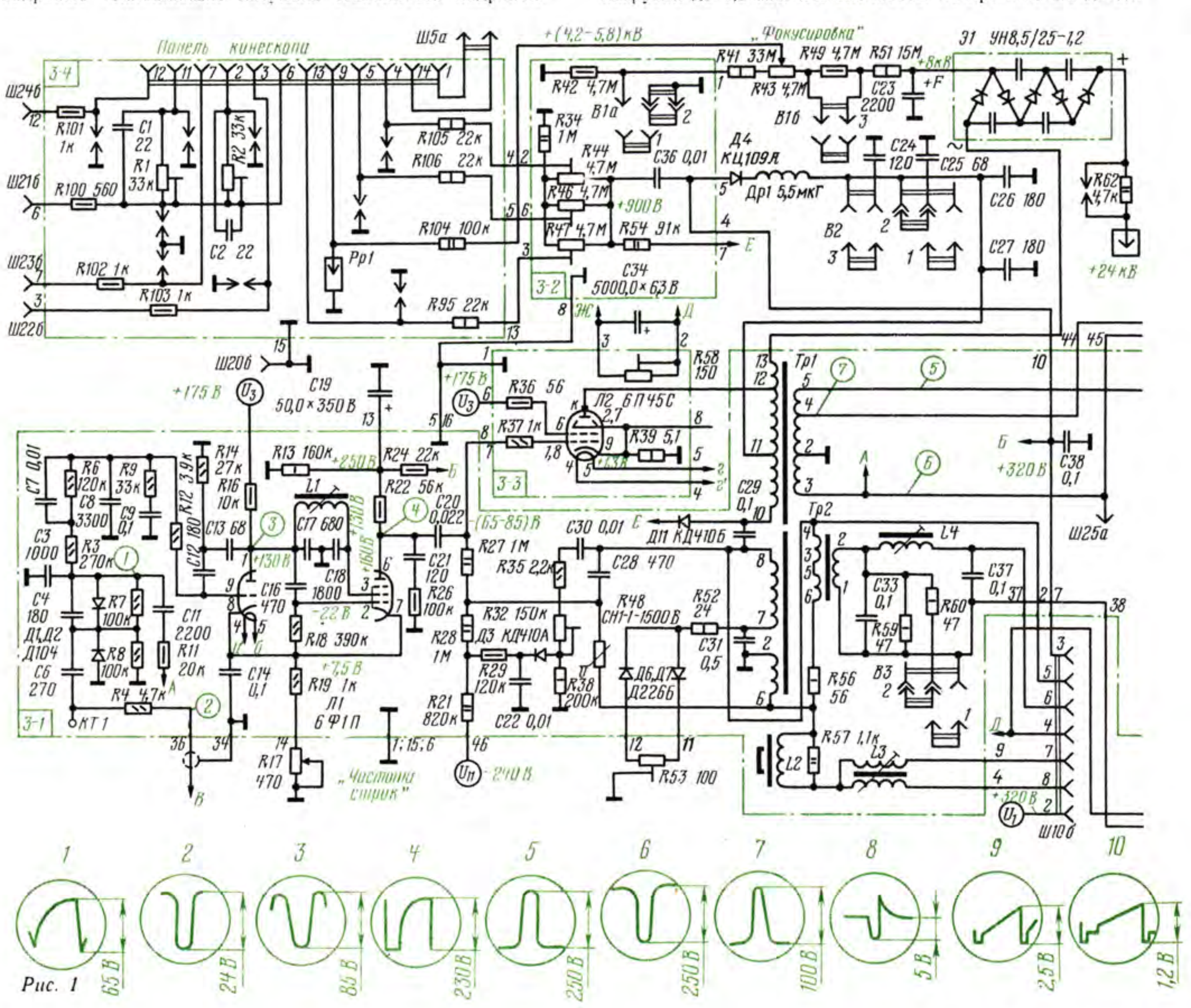
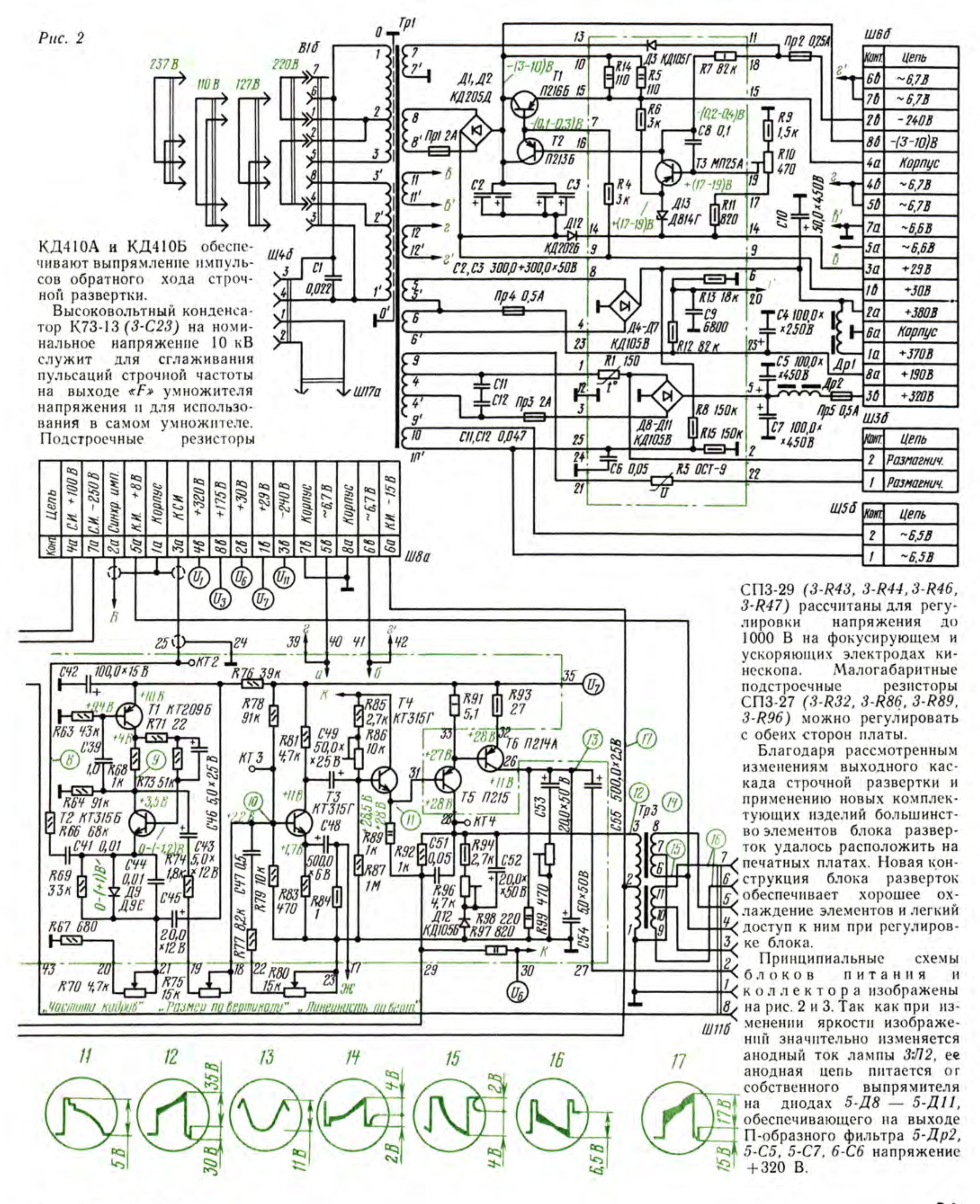


Рис. 1

Рис. 2



КД410А и КД410Б обеспечивают выпрямление импульсов обратного хода строчной развертки.

Высоковольтный конденсатор К73-13 (*3-С23*) на номинальное напряжение 10 кВ служит для сглаживания пульсаций строчной частоты на выходе *«F»* умножителя напряжения и для использования в самом умножителе. Подстроечные резисторы СП3-29 (*3-R43, 3-R44, 3-R46, 3-R47*) рассчитаны для регулировки напряжения до 1000 В на фокусирующем и ускоряющих электродах кинескопа. Малогабаритные подстроечные резисторы СП3-27 (*3-R32, 3-R86, 3-R89, 3-R96*) можно регулировать с обеих сторон платы.

Благодаря рассмотренным изменениям выходного каскада строчной развертки и применению новых комплектующих изделий большинство элементов блока разверток удалось расположить на печатных платах. Новая конструкция блока разверток обеспечивает хорошее охлаждение элементов и легкий доступ к ним при регулировке блока.

Принципиальные схемы блоков питания и коллектора изображены на рис. 2 и 3. Так как при изменении яркости изображений значительно изменяется анодный ток лампы *3Л2*, ее анодная цепь питается от собственного выпрямителя на диодах *5-Д8 — 5-Д11*, обеспечивающего на выходе П-образного фильтра *5-Др2, 5-С5, 5-С7, 6-С6* напряжение +320 В.

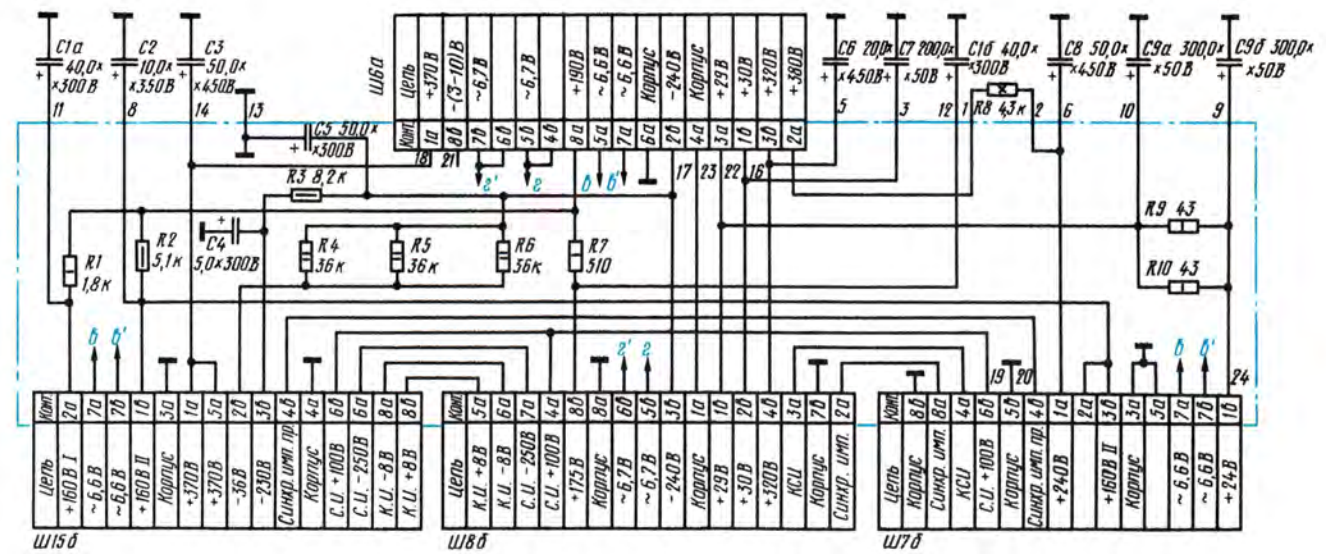


Рис. 3

Напряжение +370 В для питания ламп видеоусилителей сигналов яркости и цветности получается от выпрямителя на диодах *5-Д4 — 5-Д7* и сглаживается П-образным фильтром *5-Др1, 5-С10, 6-С3.*

Со средней точки последовательно соединенных обмоток *5—5'* и *6—6'* трансформатора питания *5-Тр1* снимается напряжение +190 В, которое после фильтрации конденсатором *5-С4* и фильтрами *6-R1, 6-С1а, 6-R2, 6-С2* и *6-R7, 6-С1б* поступает на экранную сетку выходной лампы видеоусилителя яркостного сигнала, на аноды ламп частотных дискриминаторов сигналов цветности и на экранную сетку лампы выходного каскада строчной развертки. Питание первых двух цепей через свои фильтры необходимо для ослабления связи по источнику питания между каналами яркостного и цветоразностных сигналов.

С целью уменьшения трудоемкости сборки и монтажа большинство элементов блока коллектора вместе с разъемами размещены на одной печатной плате.

г. Москва



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА «ТЕМП-7М»

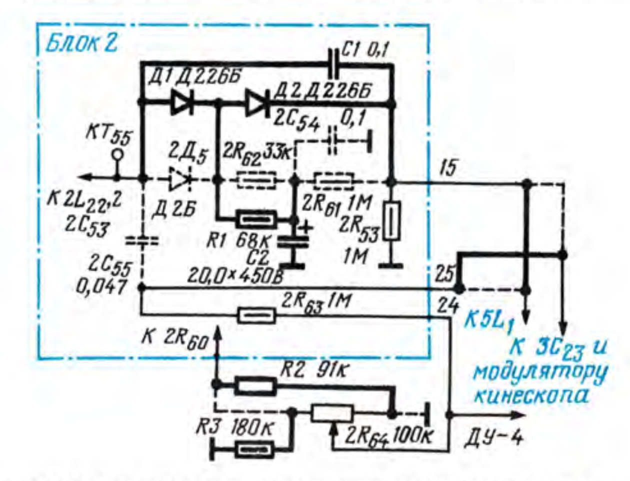
Телевизор «Темп-7М» обеспечивает хорошую четкость, яркость и контрастность изображения, а также хорошее качество звукового сопровождения. Однако он имеет два существенных недостатка.

Первый заключается в том, что на катод кинескопа не поступает постоянная составляющая сигналов изображения из-за разделительного конденсатора $2C_{55}$. Поэтому во время просмотра телевизионных передач, чтобы получить на экране нормальное изображение, нужно вручную изменять яркость в зависимости от освещенности передаваемого изображения. Если же яркость не изменять, а установить среднюю, то большинство кадров телепередач, даже при хорошей четкости, будет воспроизведено на экране с нарушением градаций яркости, что ухудшает качество изображения.

Вторым недостатком является то, что после выключения телевизора растр на экране пропадает не сразу, а быстро и симметрично уменьшается, превращаясь у некоторых телевизоров в горизонтально убывающую полосу, переходящую иногда в ярко светящуюся точку в центре экрана. Такое неэффективное гашение луча может привести к повреждению люминофора кинескопа.

От этих недостатков легко избавиться, если ввести изменения, показанные на схеме. Штриховыми линиями показаны удаляемые из телевизора элементы и проводники. Диоды *Д1, Д2* и конденсатор *С1* передают постоянную и переменную составляющие сигнала изображения с анода лампы видеоусилителя на катод кинескопа. Благодаря этому яркость свечения кинескопа автоматически изменяется в зависимости от освещенности передаваемых кадров при неизменной контрастности.

Резистор $2R_{53}$ в катодной цепи кинескопа создает отрицательное напряжение смещения на модуляторе и служит для ограничения тока луча кинескопа. Резистор *R1* с конденсатором *С2* обеспечивают закрывание кинескопа после выключения телевизора, так как между модулятором и катодом кинескопа прикладывается запирающее напряжение на время разряда (около 10 с) конденсатора *С2* через резисторы *R1* и $2R_{53}$. Резисторы *R2, R3* и $2R_{64}$ образуют цепь регулировки яркости.



Подобным образом можно усовершенствовать телевизоры «Темп-6», «Темп-7» и «Темп-6М».

А. СЕМЕНОВ

г. Москва



Микшер для озвучивания любительских фильмов

Е. КОНДРАТЬЕВ

Описываемое устройство предназначено для совместной работы с электронным синхронизатором, в котором применен реверсивный сдвигающий регистр *. Оно выполняет следующие функции: в режиме озвучивания вырабатывает сигналы синхронизации (синхроимпульсы) и смешивает их с сигналами, образующими звуковое сопровождение, для записи на одну дорожку магнитной ленты, а при демонстрации выделяет синхроимпульсы из фонограммы, обеспечивая синхронную работу магнитофона и кинопроектора. Микшер позволяет также синхронно озвучивать фильмы в процессе киносъемки.

Принципиальная схема микшера показана на рисунке. Источники сигналов звукового сопровождения (электропроигрыватель, микрофон, радиоприемник и т. д.) подключаются к разъемам *Ш1—Ш3*, магнитофон, с помощью которого осуществляется запись и воспроизведение фонограммы, — к разъему *Ш5* (при записи) или *Ш4* (при воспроизведении). Уровни входных сигналов регулируют в отдельности переменными резисторами *R9*, *R10* и *R13*. Нужное соотношение сигналов, снимаемых с движков переменных резисторов *R9* и *R10*, устанавливают сдвоенным переменным резистором *R6R7*, а соотношение сигналов, поступающих с резисторов *R6R7* и *R13*, — сдвоенным переменным резистором *R11R12*. Резисторы включены таким образом, что когда сопротивление (между общим проводом и движком) одного из них (например, *R6* или *R11*) увеличивается, сопротивление другого (*R7* или *R12*) уменьшается. С движков переменного резистора *R11R12* сигналы звукового сопровождения поступают

* Е. Кондратьев. Электронный синхронизатор для озвучивания любительских фильмов. — «Радио», 1974, № 11, с. 42—44.

на базы транзисторов *T1* и *T2*, на которых собран суммирующий усилитель. Усиленный им сигнал подается на цепочку эмиттерных повторителей (*T3—T5*), между которыми включены режекторные фильтры *L1C5—C7R20* и *L3C8—C10R22*, настроенные на частоту 8 кГц, и далее (через разъем *Ш5*) — на вход магнитофона, записывающего фонограмму звукового сопровождения.

При озвучивании фильма (переключатель *B1* — в положении *«Зап»* — запись, *B2* — в положении *«КП»* — кинопроектор) необходимый уровень выходного напряжения устанавливают по милливольтметру переменного тока, выполненному на транзисторе *T8* и микроамперметре *ИП1* (ток полного отклонения — 200 мкА). Сигнал на вход милливольтметра поступает через усилитель с динамической нагрузкой, собранный на транзисторах *T6* и *T7*.

Устройство на транзисторах *T9* и *T10* представляет собой резонансный усилитель, который при озвучивании фильма выполняет функции генератора сигналов частотой 8 кГц. Режимы транзисторов выбраны так, что амплитуда напряжения на выходе ограничивается на уровне 0,5В. Это предотвращает уменьшение входного сопротивления каскада на транзисторе *T11*, и частота генерируемых колебаний практически совпадает с резонансной частотой контура *L4C17C18*.

С части контура *L4C17C18* напряжение частотой 8 кГц подается на детекторный каскад, собранный на транзисторе *T11*. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения с выхода детектора поступает на вход усилителя-ограничителя на транзисторах *T12* и *T13*, а с него — на мультивибратор с эмиттерной связью, выполненный на транзисторах *T14* и *T15*. Режим работы этого устройства (ждущий или автоколебательный) зависит от напряжения на базе (по отношению к общему проводу) транзистора *T14*. Если это напряжение менее 0,5 В, мультивибратор находится в ждущем режиме; если же оно превышает эту величину, мультивибратор переходит в автоколебательный режим, причем частота повторения его импульсов растет с увеличением напряжения.

При озвучивании фильма напряжение на базе транзистора *T14* постоянно во времени и превышает 0,5 В, поэтому мультивибратор генерирует прямоугольные импульсы длительностью около 100 мс и частотой повторения 4 Гц.

Импульсы мультивибратора поступают (через гнездо *Гн1*) в сдвигающий регистр синхронизатора и на интегрирующую цепь *R52C23*, к выходу которой (параллельно конденсатору *C23*) подключен двусторонний ограничитель напряжения, состоящий из резисторов *R55—R57* и диодов *Д4*, *Д5*. В паузах между импульсами мультивибратора напряжение на коллекторе транзистора *T14* близко к напряжению питания, а напряжение на конденсаторе *C23* — к верхнему пределу ограничения. При появлении импульса напряжение на коллекторе этого транзистора скачком уменьшается почти до нуля, а это приводит к уменьшению (по экспоненте) напряжения на конденсаторе *C23*. Напряжение уменьшается до тех пор, пока не станет равным нижнему порогу ограничения. По окончании действия импульса напряжение на конденсаторе вновь увеличивается (также по экспоненте) до верхнего порога ограничения и т. д. Другими словами, напряжение на конденсаторе *C23* имеет вид трапецеидальных импульсов. Изменение напряжения на конденсаторе передается на балансный модулятор, выполненный на транзисторе *T16* и варикапах *Д6* и *Д7*. На базу транзистора поступает переменное напряжение частотой 8 кГц с контура *L4C17C18*. С эмиттера и коллектора транзистора противофазные напряжения этой частоты попадают (через емкости варикапов) на выход модулятора. Когда модулирующее напряжение на конденсаторе *C23* равно верхнему порогу ограничения, напряжение частотой 8 кГц на выходе модулятора отсутствует. Уменьшение модулирующего напряжения приводит к изменению емкости варикапов в противоположные стороны, вызывая появление и пропорциональное увеличение переменного напряжения частотой 8 кГц на выходе модулятора. Поскольку нарастание амплитуды колебаний происходит сравнительно медленно, то ширина спектра получающихся синхроимпульсов весьма мала (не превышает нескольких десятков герц), что значительно облегчает подавление сигналов синхронизации при последующем воспроизведении фонограммы. Это напряжение через конденсатор *C24* подается в цепь базы транзистора *T5* и смешивается с сигналами звукового сопровождения, записываемыми на магнитную ленту.

При демонстрации фильма (переключатель *B1* — в положении *«Воспр»* — воспроизведение) магнитофон, воспроизводящий фонограмму звукового сопровождения, подключают к разъему *Ш4*. Усиленный транзистором *T2* сигнал проходит через режекторные фильтры и поступает (через разъем *Ш5*) на вход внешнего усилителя НЧ. Выделение же синхросигналов осуществляется полосовым фильтром, в качестве которого используется тот же режекторный фильтр *L1C5—C7R20*. Дело в том, что фаза напряжения на эмиттере транзистора *T3* (на частоте 8 кГц) противоположна фазе напряжения на катушке *L1*. Амплитуды же этих напряжений равны, причем на катушке *L1* напряжение максимально. Иными словами, фильтр *L1C5—C7R20* является одновременно и полосовым. Синхросигналы, выделенные этим фильтром, снимаются с катушки *L2*, усиливаются усилителем на транзисторах *T6*, *T7* резонансным усилителем (*T9*, *T10*) и поступают в детекторный каскад. Для повышения помехозащищенности постоянная времени детектора (25 мс) выбрана меньшей, чем длительность синхроимпульсов (100 мс) и значительно большей, чем длительность импульсов помех. Последние неизбежно возникают из-за наличия в спектре фонограммы колебаний звукового сопровождения, частота которых лежит в полосе пропускания тракта синхронизации. Благодаря режекции при записи фонограммы уровень помех оказывается сравнительно небольшим (не превышает 10% от амплитуды синхроимпульсов), поэтому они эффективно подавляются интегрирующей цепью детектора (*R41*, *R43*, *C21*). Стабилитрон *Д3* ограничивает амплитуду импульсов на выходе детектора, предотвращая открывание коллекторного перехода транзистора *T11* при больших сигналах на входе. Тем самым устраняется опасность снижения стабильности частоты настройки контура *L4C17C18* за счет уменьшения входного сопротивления детектора.

При демонстрации фильма (а также озвучивании при съемке) мультивибратор на транзисторах *T14*, *T15* (он теперь находится в ждущем режиме) запускается передним фронтом синхроимпульсов. Поскольку частота их повторения может отличаться от номинальной (в сторону увеличения), то для надежного запуска мультивибратора их амплитуду увеличивают, шунтируя резистор *R45* (в эмиттерной цепи транзисторов *T12*, *T13*) резистором *R44* (это происходит при установке переключателя *B1* в положение, показанное на схеме, а *B2* — в нижнее, по схеме, положение). Импульсы, генерируемые мультивибратором, как и при озвучивании, подаются в синхронизатор.

К о н с т р у к ц и я и д е т а л и. Все катушки микшера намотаны на унифицированных каркасах и помещены в броневые сердечники СБ-28а из карбонильного железа.

Катушка *L1* содержит 780 витков провода ПЭВ-2 0,2, *L2* — 155 (ПЭВ-2 0,12), *L3* — 780 (ПЭВ-2 0,21), *L4* — 960 витков того же провода, что и *L1*. Отвод у катушки *L4* выполнен от 270-го витка, считая от нижнего (по схеме) вывода.

При монтаже устройства необходи-

мо свести к минимуму паразитные связи между катушками. Для этого катушки располагают на плате так, чтобы их оси были взаимно перпендикулярны. Катушку *L4* необходимо заключить в экран из листовой стали толщиной 1 мм и диаметром, примерно на 20—25 мм большим диаметра сердечника.

Налаживание микшера начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току. Напряжения, указанные на принципиальной схеме, измерены вольтметром с входным сопротивлением 10 МОм в режиме воспроизведения. Затем настраивают режекторные контуры *L1C5—C7R20* и *L3C8—C10R22* на частоту 8 кГц (при настройке одного катушку другого замыкают накоротко). Желаемый угол отклонения стрелки прибора *ИП1* при уровне выходного сигнала, равном 10 мВ (частота 1000 Гц), устанавливают подбором резистора *R29* (в режиме *«Запись»*). В этом же режиме подбирают резистор *R34* так, чтобы уровень сигнала на коллекторе транзистора *T10* стал равным 0,5 В.

Нужной длительности импульсов мультивибратора (100 мс) и частоты их повторения (4 Гц) добиваются подбором соответственно резисторов *R50* и *R49*, а необходимой амплитуды трапецеидальных импульсов на конденсаторе *C23* (1,7 В) и длительности их фронтов (60 мс) — подбором резисторов *R56* и *R52*.

Временно соединив базу транзистора *T15* с его коллектором, изменяют сопротивление подстроечного резистора *R57*, добиваясь минимального (не более 100 мкВ) напряжения сигнала частотой 8 кГц на выходе микшера. Амплитуду сигнала этой частоты на выходе устанавливают равной 2 мВ подбором конденсатора *C24*, предварительно соединив базу транзистора *T15* с корпусом устройства.

Пороговое напряжение частотой 8 кГц на базе транзистора *T3*, при котором мультивибратор переходит из ждущего режима в автоколебательный, должно быть равно 10 мВ. Добиваются этого подбором конденсатора *C11*. Уровень сигнала при демонстрации фильма устанавливают по амплитуде синхроимпульсов, которая должна быть равна 30—40 мВ.

г. Москва

ПСЕВДОКВАДРАФОНИЧЕСКАЯ ПРИСТАВКА



Принцип работы приставки основан на вычитании сигналов левого *А* и правого *В* стереоканалов. Сигналы вычитаются в дифференциальном усилителе, выполненном на интегральной микросхеме *МС1* (см. рисунок). На выходах дифференциального усилителя образуются сигналы *А—В* и *В—А*, которые подаются на усилители мощности соответственно левого и правого тыловых каналов.

Квадрафонический эффект достаточно хорошо проявляется уже при мощности усилителей тыловых каналов в 5—7 раз меньшей мощности усилителей основных (фронтальных) каналов. Так как высококачественные усилители НЧ обычно имеют мощность 15—40 Вт, то мощность усилителей квадрафонического сигнала должна лежать в пределах 3—8 Вт.

В приставке в качестве усилителей тыловых каналов используется упрощенный вариант усилителя, разработанного И. Т. Акулиничевым (см. «Радио», 1974, № 1, с. 42). Номинальная мощность усилителя 8 Вт на нагрузке 8 Ом, диапазон рабочих частот на уровне — 3 дБ — 30—12 000 Гц, коэффициент гармоник — не более 1%. Нагрузкой усилителя может служить любой широкополосный громкоговоритель с сопротивлением звуковых катушек 4—12 Ом.

Приставка подключается к выходу стереофонического предварительного усилителя НЧ. Необходимый входной сигнал — 0,5—1В. Для регулировки глубины квадрафонического эффекта служит ступенчатый регулятор громкости *В1*. Глубина регулировки — 36 дБ, шаг — 3,5 дБ.

Налаживание приставки сводится к установке тока покоя усилителя в пределах 20—30 мА с помощью подстроечного резистора *R16* и подбора сопротивления резистора *R22*.

Дифференциальный усилитель и оба тыловых усилителя НЧ, за исключением выходных транзисторов *T5* и *T6*, собраны на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Транзисторы *T5* и *T6* необходимо установить на радиаторах с площадью охлаждающей поверхности не менее 100 см². Вместо ступенчатого регулятора громкости можно использовать сдвоенный переменный резистор сопротивлением 47—68 кОм группы В.

Микросхему К1УТ221Б можно заменить на К1УТ181Б; стабилитроны КС156А — на КС147А и КС168А; транзистор КТ315В — КТ301, КТ312; МП16Б — МП40, МП41, МП42; МП37 — МП38, МП10, МП11; П214 — на П213, П215 с любым буквенным индексом. Конденсаторы *C1, C3, C4, C5* — К50-6, *C2* — КМ4; подстроечный резистор *R16* — СПО-0,5; остальные резисторы — МЛТ.

В. ФИШМАН

г. Минск

Стереофонический магнитофон-приставка, описываемый ниже, на 27-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ был удостоен третьего приза по отделу усилительной и звукозаписывающей аппаратуры и впоследствии демонстрировался на международной выставке «Связь-75».

За основу электрической части магнитофона взята схема магнитофона CN-730 фирмы «Грюндиг». Несмотря на кажущуюся сложность (в аппарате — 33 транзистора, не считая 9, которые применены в блоке управления электродвигателем), магнитофон сравнительно прост в налаживании и некритичен к параметрам используемых транзисторов.

Шумопонижающее устройство системы Долби, примененное в конструкции А. Мосина, можно встроить и в другие магнитофоны, однако при этом следует учесть, что для правильной работы системы на вход шумоподавителя при записи необходимо подавать нескорректированный сигнал (без предыскажений). В режиме же воспроизведения подаваемый на его вход сигнал должен быть частотно скорректированным.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ С ШУМОПОДАВИТЕЛЕМ

T1 КТ358Б T2 КТ203Б T3–T5 КТ342Б

T12–T14 КТ315Г T15 КТ603Б T16–T18 КТ315В

СИСТЕМЫ ДОЛБИ

А. МОСИН

Кассетный стереофонический магнитофон-приставка, выполненный на базе лентопротяжного механизма серийной «Весны-306», предназначен для записи и воспроизведения четырехдорожечных стереофонических программ на скорости 4,76 см/с (вторая скорость не используется). Для снижения относительного уровня помех в магнитофоне предусмотрено шумопонижающее устройство системы Долби, позволившее довести этот уровень до —55 дБ (без шумоподавителя он равен —47 дБ). Диапазон рабочих частот канала записи — воспроизведения (на линейном выходе) — от 40 до 14 000 Гц (при использовании кассет с обычной лентой) и от 40 до 16 000 Гц (с лентой из двуокиси хрома).

Номинальное напряжение микрофонного входа — 2 мВ, универсального (звукосниматель, радиоприемник) — 200 мВ. Напряжение сигнала на линейном выходе — 0,7 В. Частота генератора тока стирания и подмагничивания — 80 кГц. Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 127/220 В, потребляемая мощность не превышает 10 В·А.

Принципиальная схема магнитофона-приставки показана на рис. 1. Как видно из схемы, каждый канал магнитофона (для простоты на схеме показан один из них) состоит из микрофонного усилителя *(Т1)*, усилителя-формирователя амплитудно-частотной характеристики в режиме воспроизведения *(Т2, Т3)*, шумопонижающего устройства системы Долби *(Т4—Т8)*, усилителя-формирователя частотных предыскажений в режиме записи *(Т9—Т10)*, эмиттерного повторителя *(Т11)* и индикатора уровня записи *(Т16—Т18, ИП1)*. Генератор тока стирания и подмагничивания *(Т12—Т14)* и блок питания, состоящий из трансформатора *Тр1*, выпрямителя *(Д18—Д21)* и электронного стабилизатора напряжения питания *(Т15, Д14, Д15)*, — общие для обоих каналов. Устройство питания и стабилизации частоты вращения бесконтактного электродвигателя применено готовое, уже имеющееся в магнитофоне «Весна-306». Транзистор *Т19* выполняет функции электронного выключателя и фильтра в цепи питания электродвигателя и выходного каскада *(Т17Т18)* индикатора уровня записи.

Особенностью универсального усилителя описываемого магнитофона-приставки является применение электронной коммутации режимов работы *(«Запись» — «Воспроизведение»)*, что дало возможность использовать переключатель всего на четыре направления.

Источники сигналов звуковой частоты подключаются к входу магнитофона через разъемы *Ш1* и *Ш2*. Усилительный каскад на малошумящем транзисторе КТ358Б *(Т1)* используется только при записи с микрофона (переключатель *В2* — в верхнем, по схеме, положении). В этом случае выход каскада подключается к регулятору уровня записи — переменному резистору *R8*. При записи с универсального входа *(Ш1)* переключатель *В2* переводят в положение, показанное на схеме, и сигнал поступает на базу транзистора *Т2*.

Усилитель, собранный на транзисторах *Т2* и *Т3*, служит для формирования амплитудно-частотной характеристики универсального усилителя в режиме воспроизведения (об этом будет рассказано далее). В режиме же записи его частотная характеристика линейна, так как диод *Д2* закрыт (напряжение на его катоде больше, чем на аноде) и цепь частотнозависимой отрицательной обратной связи *R22C14R29R19C11C15R18* отключена. Напряжение отрицательной обратной связи, охватывающей каскады усилителя на транзисторах *Т2* и *Т3*, подается лишь через цепь *R24C9* (диод *Д1* открыт, так как на его аноде напряжение более положительно, чем на катоде). Цепь *R23C12* служит для завала характеристики на частотах выше 16 кГц.



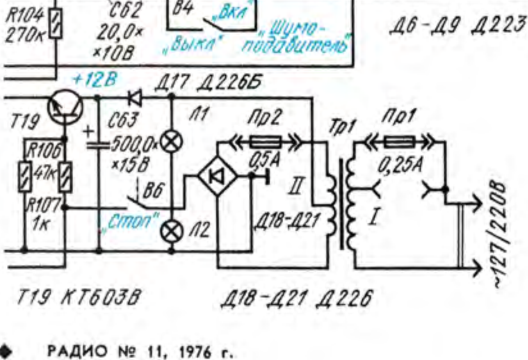
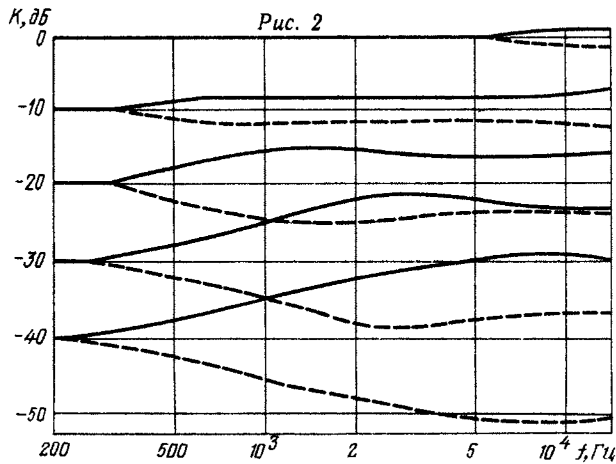


Рис. 1

Усиленный сигнал с коллектора транзистора *Т3* поступает на вход двухкаскадного усилителя индикатора уровня записи, выполненного на транзисторе *Т16* и составном транзисторе *Т17Т18*, и на вход шумопонижающего устройства, собранного на транзисторах *Т4—Т8*. Схема шумоподавителя мало отличается от известных



устройств подобного рода (см. «Радио», 1974, № 9, с. 56—59). Единственное отличие состоит лишь в том, что в управляемом высокочастотном фильтре вместо полевого транзистора, вносящего в пропускаемый сигнал искажения, связанные с несимметричностью сопротивления канала для отрицательной и положительной полуволн, применено свободное от этого недостатка устройство на биполярном транзисторе *Т5* и диодах *Д4, Д5*. При малом уровне сигнала транзистор *Т5* открыт, поэтому напряжение между его эмиттером и коллектором мало, диоды *Д4, Д5* закрыты и сигнал беспрепятственно проходит на следующие каскады. С увеличением сигнала в цепь базы транзистора *Т5* начинает поступать напряжение закрывающей полярности с диодов *Д10, Д11*, в результате чего напряжение между его эмиттером и коллектором увеличивается. Это приводит к уменьшению динамического сопротивления диодов *Д4, Д5* и шунтированию цепи сигнала конденсаторами *С23* и *С24*. Переключение шумоподавителя из режима записи в режим воспроизведения и наоборот осуществляется диодами *Д6* и *Д7*. При записи диод *Д7* закрыт, а *Д6* открыт, поэтому устройство работает как компрессор, в режиме воспроизведения открыт диод *Д7*, а *Д6* закрыт, и шумоподавитель работает как экспандер. Выключатель *В4* служит для отключения шумоподавителя.

С коллектора транзистора *Т4* сигнал поступает на вход двухкаскадного *(Т9, Т10)* усилителя-формирователя предыскажений, схема которого аналогична схеме усилителя на транзисторах *Т2* и *Т3*. В режиме записи диод *Д12* закрыт, а *Д13* открыт. Необходимые предыскажения создаются цепью отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с коллектора транзистора *Т10* и через цепь *R75C46R74C43R72C42R70*, открытый диод *Д13* и конденсаторы *С40, С41* подается в цепь эмиттера транзистора *Т9*. Цепь *R71C45* служит для завала характеристики на частотах выше 16 кГц. Сигнал с коллектора транзистора *Т10* через эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе *Т11*, и цепь *C49R110R109* подается в цепь универсальной магнитной головки *ГУ1*. Применение эмиттерного повторителя позволило отказаться от традиционного фильтра-пробки, предотвращающего проникание напряжения подмагничивания в цепи усилителя.

Генератор тока стирания и подмагничивания выполнен на транзисторах *Т12—Т14*. Последний из этих транзисторов использован в качестве управляемого сопротивления в цепи эмиттеров первых двух транзисторов. При записи на магнитную ленту с рабочим слоем из двуокиси хрома ток подмагничивания требуется больший, чем при записи на обычные ленты. Достигается это шунтированием резистора *R85* сопротивлением участка эмиттер — коллектор транзистора *Т14*, что происходит при подаче на его базу напряжения смещения с помощью переключателя типа ленты *В3*. Одновременно увеличивается и ток записи, так как резистор *R109* замыкается накоротко секцией *В3б* этого переключателя. Индикация включения режима записи осуществляется сигнальной лампой *Л3*.

В режиме воспроизведения (именно в этом положении показан на схеме переключатель *В1*) сигнал от магнитной головки *ГУ1* усиливается каскадом на транзисторе *Т1* и, как и прежде, поступает на вход усилителя, собранного на транзисторах *Т2* и *Т3*. Но в этом режиме открыт диод *Д2 (Д3* закрыт), поэтому усилитель охвачен частотнозависимой отрицательной обратной связью через цепь *R22C14R29R19C11C15R18*, которая и осуществляет необходимую частотную коррекцию тракта. При воспроизведении фонограмм, записанных на ленте из двуокиси хрома (переключатель *В3* в нижнем, по схеме, положении), на анод диода *Д3* подается положительное напряжение, и в цепь отрицательной обратной связи включается дополнительно цепь *R21C13*, которая создает подъем амплитудно-частотной характеристики на частоте 16 кГц.

При воспроизведении фонограмм, записанных без шумоподавления, цепь *R59C34* отключается выключателем *В5*, в результате чего шумоподавитель переводится в режим работы, близкий к динамическому шумопонижению.

На линейный выход *(Ш3)* сигнал поступает (через цепь *R78C48*) с коллектора транзистора *Т10*. В этом режиме работы усилитель на транзисторах *Т9* и *Т10* имеет линейную амплитудно-частотную характеристику, так как в цепь отрицательной обратной связи, охватывающей его каскады, включены лишь резистор *R73* и конденсатор *С44* (диод *Д12* открыт, а *Д13* закрыт).

Включение магнитофона-приставки осуществляется выключателем *В6*, контакты которого связаны с клавишей *«Стоп»*. Лампы *Л1* и *Л2* служат для подсветки шкал индикаторов уровня записи и сигнализируют о подключении магнитофона к сети.

Детали. В магнитофоне установлена универсальная магнитная головка WY435Y2L21N (от магнитофона «Вильма-стерео»), стирающая головка — от магнитофона «Весна-306». Трансформатор питания *Тр1* намотан на тороидальном магнитопроводе (сталь Э350) с внешним диаметром 40, внутренним 20 и высотой 15 мм. Сетевая *(I)* обмотка содержит 1905 витков провода ПЭВ-2 0,15 и 1395 витков провода ПЭВ-2 0,1, понижающая *(II)* — 300 витков провода ПЭВ-2 0,35 с отводом от середины. Трансформатор *Тр2* генератора выполнен на ферритовом кольце М1000НМ-А-К16×10×4. Обмотка *I* содержит 25+25 витков провода ПЭЛШО 0,33, обмотка *II* — 4+ +4 витка ПЭЛШО 0,15, *III* — 120+120 витков ПЭЛШО 0,1. Лампы *Л1—Л3* — СМ-9-60, стрелочные индикаторы — М476.

Налаживание магнитофона-приставки начинают с проверки напряжений на выходе электронного стабилизатора и на электродах транзисторов усилительного тракта. Затем выключают (выключателем *В4*) шумоподавитель и налаживают магнитофон по обычной методике. Резистор *R85* в генераторе тока стирания и подмагничивания подбирают так, чтобы при установке переключателя типа ленты *(В3)* в нижнее (по схеме) положение напряжение на выходе генератора увеличивалось примерно на 30%. После этого устанавливают необходимый ток подмагничивания.

Шумоподавитель налаживают следующим образом. Отключив диоды *Д4, Д5* и *Д10*, налаживают устройство, как обычный усилитель сигнала. Режимы работы транзисторов выбирают так, чтобы рабочие точки находились на середине линейного участка характеристики. Низкочастотный сигнал от измерительного генератора подают на вход устройства через конденсатор *С18*, вход

осциллографа поочередно подключают к коллекторам транзисторов *Т4—Т8* и, подбирая резисторы цепей смещения *(R28, R42, R45, R54)*, добиваются того, чтобы при увеличении сигнала происходило симметричное его ограничение.

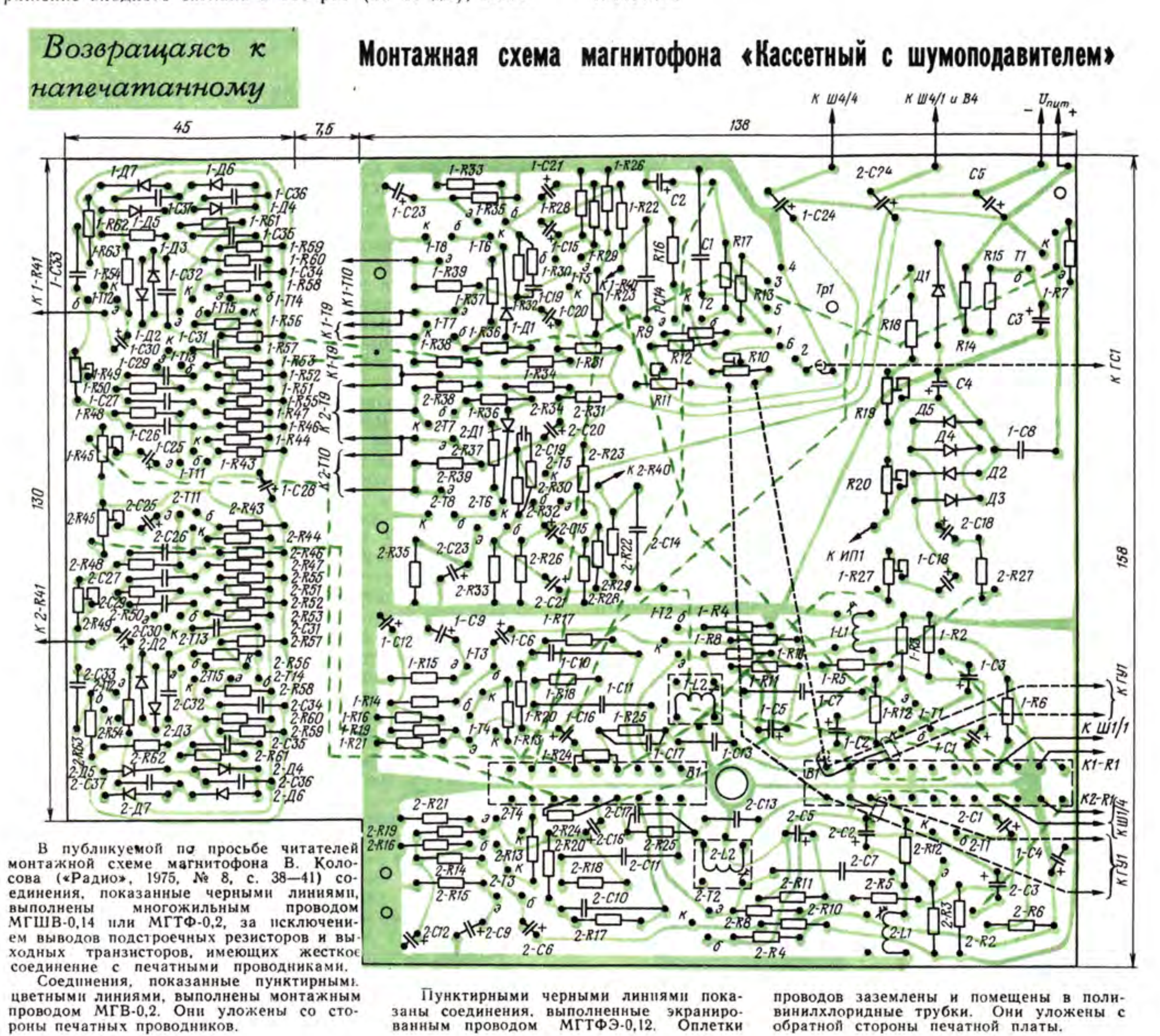
Далее включают диоды *Д4, Д5* и *Д10* и приступают к установке порога срабатывания системы шумопонижения. Для этого в магнитофон устанавливают кассету с фонограммой, записанной на исправном заводском магнитофоне с максимальным уровнем. Воспроизводя эту запись при выключенном шумоподавителе, измеряют напряжение на линейном выходе и принимают его за уровень 0 дБ. Затем, не изменяя положения переключателей *В1* и *В4*, резистор *R31* отключают от конденсатора *С16* и подают на него сигнал частотой 10 кГ от генератора звуковой частоты. Увеличивая сигнал, добиваются получения на линейном выходе переменного напряжения, соответствующего уровню 0 дБ. Уменьшив напряжение входного сигнала в 100 раз (на 40 дБ), включают шумоподавитель. Уровень сигнала на линейном выходе должен при этом уменьшиться примерно на 10 дБ. Если этого не происходит, подбирают резистор *R42*. Далее, последовательно уменьшая входной сигнал на 30, 20 и 10 дБ, проверяют соответствие характеристик шумоподавителя кривым, показанным на рис. 2 штриховыми линиями. При уровне 0 дБ сигнал после включения шумоподавителя не должен уменьшаться (на частоте 10 кГц) более чем на 1,5 дБ.

Для правильной работы системы шумоподавления необходимо, чтобы сигнал на конденсаторе *С18*, соответствующий уровню 0 дБ на линейном выходе, был равен сигналу, соответствующему максимальному уровню записи. Только в этом случае характеристики работы системы в режимах записи и воспроизведения будут зеркальны. Характеристики, соответствующие режиму записи, показаны на рис. 2 сплошными линиями.

г. Москва

Возвращаясь к напечатанному

Монтажная схема магнитофона «Кассетный с шумоподавителем»



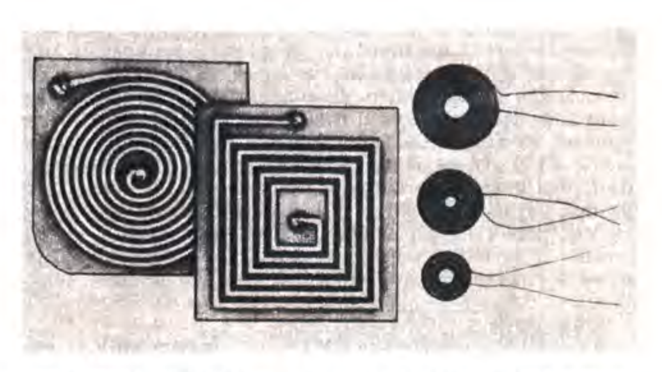
В публикуемой по просьбе читателей монтажной схеме магнитофона В. Колосова («Радио», 1975, № 8, с. 38—41) соединения, показанные черными линиями, выполнены многожильным проводом МГШВ-0,14 или МГТФ-0,2, за исключением выводов подстроечных резисторов и выходных транзисторов, имеющих жесткое соединение с печатными проводниками.

Соединения, показанные пунктирными цветными линиями, выполнены монтажным проводом МГВ-0,2. Они уложены со стороны печатных проводников.

Пунктирными черными линиями показаны соединения, выполненные экранированным проводом МГТФЭ-0,12. Оплетки проводов заземлены и помещены в поливинилхлоридные трубки. Они уложены с обратной стороны печатной платы.



РАСЧЕТ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛОСКИХ КАТУШЕК



В малогабаритной УКВ аппаратуре относительно много места на плате занимают контурные катушки и ВЧ дроссели. Часто именно они определяют габаритную высоту монтажной платы. В некоторых случаях может оказаться целесообразным применение плоских катушек — печатных и проволочных. Основой для печатных ВЧ катушек чаще всего служит специальная высокочастотная керамика. Технология производства таких катушек непригодна для любительских условий. Однако, как показывает практика, до частот 80—100 МГц вполне удовлетворительные результаты могут быть получены при использовании катушек, изготовленных из фольгированного стеклотекстолита способом травления. Применение для печатных катушек фольгированного фторопласта позволяет отодвинуть частотный предел до 200—300 МГц.

Плоские проволочные катушки обладают удовлетворительной механической прочностью, относительно небольшой собственной емкостью, простотой изготовления и могут применяться на частотах до 10 МГц. Существенное увеличение индуктивности и добротности плоских печатных и проволочных катушек может быть получено, если с одной или обеих сторон на катушку наложить ферритовые пластины. Изменяя расстояние между катушкой и пластиной (набором немагнитных прокладок или иным путем), можно изменять индуктивность катушки. Можно регулировать индуктивность в некоторых пределах с помощью флажка из немагнитного металла (меди или алюминия), перемещающегося вблизи катушки параллельно ей.

Проволочные катушки удобно наклеивать непосредственно на плату или на отдельную пластину, прикрепляемую к плате. Печатные катушки могут быть произвольной формы. «Заземлять» на плате следует вывод наружного витка — в этом случае он играет роль экрана. Можно дополнительно экранировать печатную катушку еще одним наружным незамкнутым витком, соединяемым с общим проводом устройства. Примеры выполнения катушек показаны на фото в заголовке статьи.

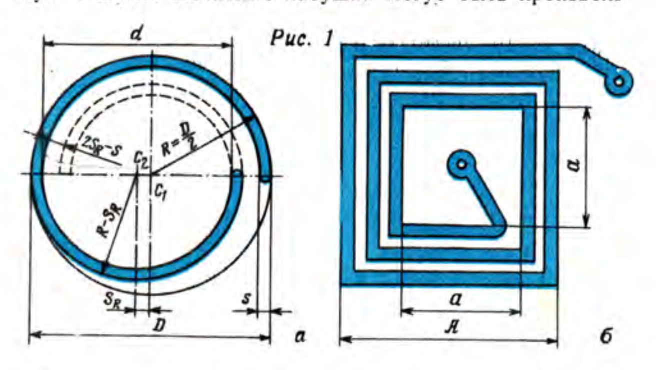


Рис. 1

Рассчитать катушки с достаточной для радиолюбителя точностью можно с помощью номограмм. Порядок расчета печатных и проволочных катушек аналогичен, разница состоит в том, что ширине печатной дорожки печатной катушки соответствует диаметр по меди провода проволочной катушки, а ширине зазора между дорожками — двойная толщина изоляции провода.

Конструктивные размеры катушек показаны на рис. 1, *а* и *б*. Номограммы для расчета изображены на рис. 2 и 3. В качестве примера ниже рассмотрен расчет круглой печатной контурной катушки (без сердечника) индуктивностью 0,64 мкГ. Наибольший наружный диаметр D катушки выбираем равным 20 мм, наименьший внутренний $d = 8$ мм. Необходимо найти число витков w, ширину печатной дорожки S и расстояние S_R между центрами C_1 и C_2 полуокружностей катушки.

Номограмма для расчета круглых катушек представлена на рис. 2. Вычисляем: $D+d=20+8=28$ мм $=2{,}8$ см; $D/d=20:8=2{,}5$. На шкалах «$D+d$» и «D/d» находим соответствующие точки и соединяем их прямой (на рис. 2 — штриховая линия). Через точку пересечения этой прямой с неоцифрованной вспомогательной линией и точку на шкале «L», соответствующую заданной индуктивности $L = 0{,}64$ мкГ, проводим прямую до пересечения со шкалой «w», по которой и отсчитываем искомое число витков — 6,5. Значения $D+d$, D/d или L на шкалах номограммы можно увеличить (уменьшить) в 10 или 100 раз, при этом значения w будут соответственно изменяться в $\sqrt{10}$ и $\sqrt{100}$ раз.

Ширину S, мм, печатного проводника вычисляем по формуле: $S \geqslant S_R = (D-d)/4\,w$; диаметр по изоляции провода проволочной катушки — $d_{из} = (D-d)/2\,w$. Полученный результат округляем до ближайшего большего значения ряда 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5 мм и т. д.

$S_R = (20-8)/4 \times 6{,}5 = 0{,}46$; $S=0{,}5$ мм. При малых значениях S_R следует принимать $S_R = S$. Для проволочных катушек $d_{из}$ округляем до ближайшего стандартного диаметра провода по изоляции.

Рисунок катушки наносят на фольгированный стеклотекстолит циркулем, в который установлен рейсфедер, наполненный химически стойкой краской. Верхние полуокружности (см. рис. 1, *а*) проводят из центра C_1, а

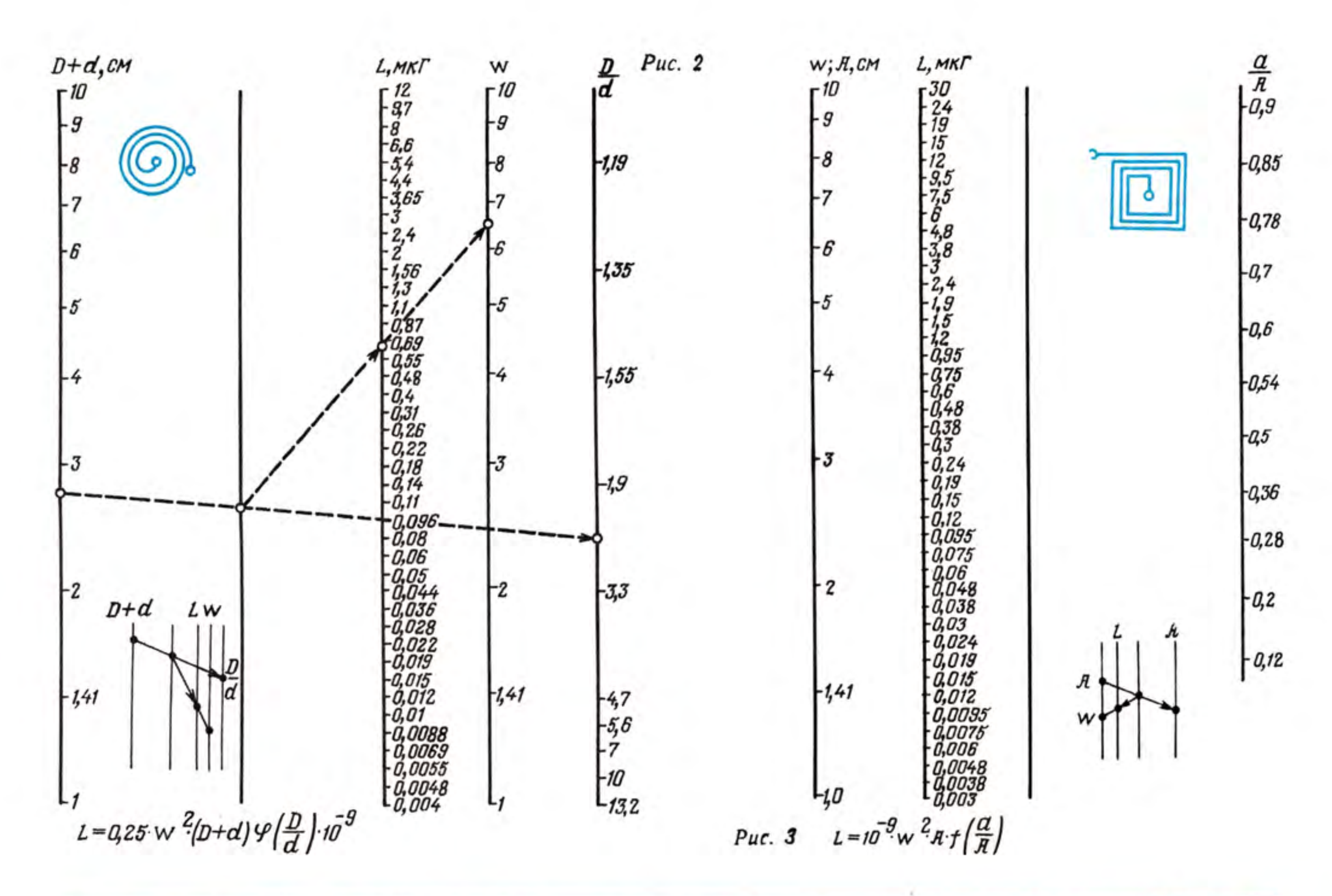


Рис. 2 $L=0{,}25\cdot w^{2}(D+d)\,\varphi\left(\frac{D}{d}\right)\cdot 10^{-9}$

Рис. 3 $L=10^{-9}\cdot w^{2} A\cdot f\left(\frac{a}{A}\right)$

Таблица 1

D/d	1,105	1,222	1,353	1,5	1,666	1,857	2,08	2,34	2,64	3,0	3,45	4,0	4,72	5,66	7,0	9,0	12,3	17,25	18,6
φ (D/d)	48,79	40,11	35,06	31,5	28,76	26,56	24,72	23,15	21,79	20,6	19,55	18,61	17,77	17,03	16,36	15,76	15,22	14,74	14,31

Таблица 2

a/A	0.9	0,8	0,76	0,72	0,68	0,64	0,6	0,56	0,52	0,48	0,44	0,4	0,36	0,32	0,28	0,24	0,2	0,16
f (a/A)	27,92	21,11	19,21	17,57	16,13	14,84	13,666	12,6	11,61	10,71	9,868	9,09	8,36	7,68	7,0	6,454	5,9	5,386

нижние — из C_2. Расстояние S_R следует выдерживать с возможно большей точностью. После высыхания краски катушку травят, как обычно, в растворе хлорного железа.

Печатные катушки квадратной формы рассчитывают по номограмме, показанной на рис. 3. Более точные результаты расчета плоских катушек можно получить аналитически, пользуясь формулами, по которым построены номограммы. Эти формулы приведены на рис. 2 и 3. Размерность величин в формулах соответствует указанной на номограммах. Значения функций φ (D/d и f (a/A) сведены в табл. 1 и 2.

Проволочные плоские катушки наматывают на разборном каркасе между двумя щечками, укрепленными на стержне. Диаметр сердечника каркаса должен быть равен внутреннему диаметру катушки, а расстояние между щечками — диаметру провода по изоляции. В процессе намотки провод смачивают клеем БФ-2. Щечки должны быть изготовлены из материала, имеющего плохую адгезию к клею (фторопласт, винифлекс). Каркас разбирают после окончания сушки клея. Изготовленные катушки клеят либо непосредственно к плате, либо к пластине из феррита, укрепленной на плате.

Катушки, изображенные в заголовке статьи, имеют следующие измеренные параметры: круглая печатная (D = 40 мм) — индуктивность 1,4 мкГ, добротность 95; квадратная (A=30 мм) — 0,9 мкГ и 180, проволочные верхняя (D=15 мм, провод ПЭВ-1 0,18) — 7,5 мкГ и 48; средняя (D=11,9 мм, провод ПЭВ-2 0,1) — 9,5 мкГ и 48 и нижняя (D=9 мм, провод ПЭЛ 0,05) — 37 мкГ и 43.

г. Москва

Ю. ЯНКИН

ЖДУЩИЙ МУЛЬТИВИБРАТОР С КАТУШКОЙ ИНДУКТИВНОСТИ

Описываемый ждущий мультивибратор с катушкой индуктивности способен генерировать импульсы с крутыми фронтами в широком интервале длительностей. Катушка выполнена на магнитопроводе, который работает в режиме насыщения. Благодаря этому амплитуда тока через выходной транзистор оказывается весьма стабильной при значительных колебаниях температуры окружающей среды и напряжения питания, что позволяет сконструировать стабилизированный преобразователь напряжения.

Мультивибратор (рис. 1) представляет собой двухкаскадный усилитель на транзисторах *T1* и *T2*, охваченный положительной обратной связью. В коллекторную цепь транзистора *T2* включена катушка *L1*. Магнитопровод катушки выполнен с зазором, поэтому ее индуктивность почти не зависит от тока через катушку до тех пор, пока этот ток не достигнет уровня, при котором сердечник начнет насыщаться.

Эпюры напряжений на коллекторах транзисторов представлены на рис. 2. В исходном, ждущем режиме ($0 \ldots t_1$) транзистор *T1* открыт и насыщен. Базовый ток, достаточный для насыщения транзистора, протекает через обмотку катушки *L1* и резистор *R2*. Напряжение на коллекторе близко к нулю, поэтому транзистор *T2* закрыт, и к его коллектору приложено почти полное напряжение питания $U_{пит}$.

При поступлении на базу транзистора *T1* короткого запускающего отрицательного импульса (момент t_1) транзистор закрывается, напряжение на его коллекторе резко увеличивается. При этом транзистор *T2* открывается и входит в насыщение. Напряжение на его коллекторе уменьшается, поддерживая транзистор *T1* закрытым и после окончания действия запускающего импульса.

Транзистор *T2* насыщен, но быстрому увеличению коллекторного тока через него препятствует катушка *L1*. Поскольку индуктивность катушки почти постоянна, коллекторный ток и напряжение на коллекторе нарастают по линейному закону ($t_1 \ldots t_2$). Как только магнитопровод войдет в насыщение, индуктивность катушки и падение напряжения на ней резко уменьшаются, а напряжение на транзисторе *T2* резко увеличивается (момент t_2) с постоянной времени, на несколько порядков меньшей, чем при линейном увеличении. Увеличение напряжения на транзисторе *T2* приводит к открыванию транзистора *T1* и, следовательно, закрыванию транзистора *T2*. Далее напряжение на транзисторе *T2* сравнительно медленно уменьшается до исходного. С приходом очередного запускающего импульса цикл повторяется.

В момент t_2 коллекторный ток через транзистор *T2*, казалось бы, может становиться очень большим, однако в действительности он ограничен резистором *R1* в цепи базы этого транзистора, процессом перераспределения тока между коллекторной цепью открывающегося транзистора *T1* и базовой цепью закрывающегося *T2*, а также снижением коэффициента усиления транзистора *T2* при больших токах коллектора.

Длительность генерируемого импульса определяется временем насыщения магнитопровода катушки *L1*. Пренебрегая относительно небольшими напряжением насыщения транзистора *T2* и падением напряжения на активном сопротивлении катушки, можно считать, что длительность импульса прямо пропорциональна индукции насыщения материала магнитопровода, сечению магнитопровода и числу витков катушки и обратно пропорциональна напряжению питания $U_{пит}$.

Амплитуда положительного выброса напряжения на коллекторе транзистора *T2* зависит только от тока намагничивания магнитопровода. Поскольку при любом напряжении питания ток через катушку увеличивается практически до одного и того же значения, соответствующего насыщению магнитопровода, амплитуда выброса оказывается весьма стабильной.

На рис. 3 изображена практическая схема описываемого ждущего мультивибратора, который генерирует импульсы тока длительностью 12 мс. Выходное напряжение 1,5 В снимают со вторичной обмотки трансформатора *Тр1*. Ток нагрузки — 1 А. Мультивибратор испытан при частоте повторения запускающих импульсов 50 Гц. Цепочка *Д2R3* служит для ограничения амплитуды положительного выброса напряжения на коллекторе транзистора *T2* в момент закрывания. Без этой цепочки амплитуда выброса может достигать величины, превышающей допустимую для коллекторного перехода транзистора. Трансформатор *Тр1* собран на магнитопроводе ОЛ8×25 из стали ХВП с зазором 50 мкм. Обмотка *I* содержит 360 витков провода ПЭВ-2 0,44, вторичная — 60 витков такого же провода.

Если в цепь вторичной обмотки включить постоянную нагрузку последовательно с диодом так, чтобы полярность включения диода соответствовала выпрямлению положительного выброса напряжения, трансформируемого из первичной обмотки, то напряжение на нагрузке будет стабилизировано по напряжению питания.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

И. АВЕРБУХ

г. Новосибирск



УДАРНЫЙ ЭМИ-АВТОМАТ

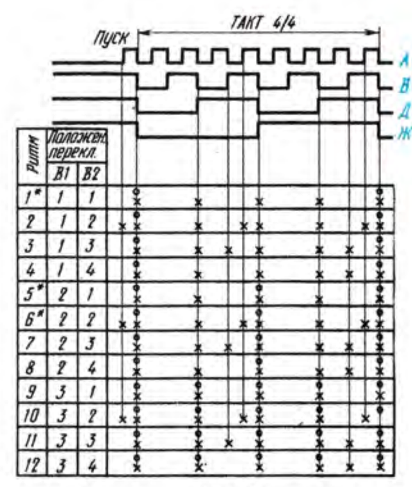
Электронный ударно-ритмический музыкальный инструмент-автомат предназначен для небольших танцевальных ансамблей в качестве ударного инструмента, а также может оказаться полезным в репетиционной работе как задатчик ритма. Автомат имитирует ударное сопровождение мелодий на большом барабане и щетках и может работать в одном из шестнадцати возможных ритмов в размере такта $^3/_4$ или $^4/_4$. Автомат позволяет регулировать темп ударного сопровождения от 18 до 57 и от 24 до 75 тактов в минуту для размеров $^3/_4$ и $^4/_4$ соответственно. Требуемый ритм выбирают с помощью двух переключателей. Автомат снабжен также стартовым выключателем. Максимальная амплитуда сигнала на выходе автомата — не менее 100 мВ, выходное сопротивление — около 20 кОм.

Принципиальная схема ЭМИ-автомата изображена на рис. 1. Автомат состоит из трех основных узлов: генератора барабана, имитирующего звучание большого барабана, генератора щеток, имитирующего звучание щеток, и генератора тактовых импульсов.

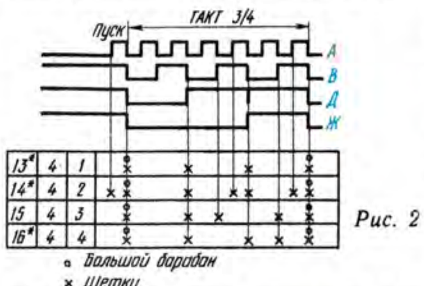
Генератор барабана собран на транзисторе *Т1* по схеме с двойным Т-образным *RC*-фильтром (*R10R11C7C5C8R12R13*). В паузе генератор находится в заторможенном режиме на грани самовозбуждения. В это время конденсатор *С10* заряжается через резистор *R16* (транзистор *Т3* закрыт). При поступлении положительного перепада напряжения на базу транзистора *Т3* электронного клю-

Рис. 1

Т1-Т4 КТ312В; Т5 МП105 Т6 ГТ321Е; Т7-Т15 КТ312В



Ритм	Положен. перекл. B1	B2
1*	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4
5*	2	1
6*	2	2
7	2	3
8	2	4
9	3	1
10	3	2
11	3	3
12	3	4



Ритм	B1	B2
13*	4	1
14*	4	2
15	4	3
16*	4	4

Рис. 2

○ Большой барабан
× Щетки

ча он открывается и происходит быстрый разряд конденсатора *C10* через резистор *R17* и транзистор *T3*. При этом разрядный импульс через дифференцирующую цепь *R14C9R13*, резистор *R12* и конденсатор *C8* поступает на базу транзистора *T1* генератора и на короткий отрезок времени он самовозбуждается, генерируя низкочастотные затухающие колебания.

Генератор щеток состоит из генератора белого шума на стабилитроне *Д9*, усилителя на транзисторе *T7*, модулятора (*T6*), фильтра и двух электронных ключей (*T4, T5*). При поступлении положительного перепада напряжения на базу транзистора *T4* он открывается и происходит заряд конденсатора *C14* через резисторы *R28* и *R30*. Зарядный импульс с резистора *R28* поступает на базу транзистора *T5*, который, открываясь, создает условия для работы усилителя на транзисторе *T6*. Длительность зарядного импульса определяет время работы транзистора *T6*.

Сигналы с генератора барабана и генератора щеток усиливаются каскадом на транзисторе *T2* и поступают на гнездо *2* разъема *Ш1*.

Генератор тактовых импульсов состоит из симметричного мультивибратора, собранного на транзисторах *T8* и *T9*, и счетчика импульсов с коэффициентом пересчета 8 (для размера такта 4/4) или 6, в соответствии с положением контактов переключателя *B1*. Счетчик составлен из трех пересчетных триггеров, выполненных на транзисторах *T10—T15*.

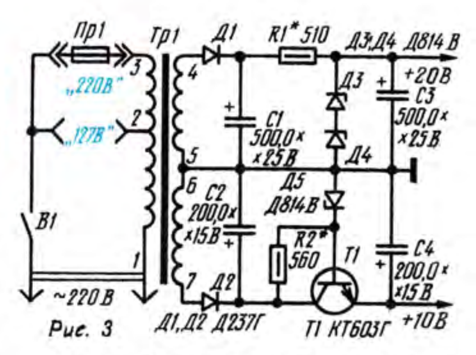


Рис. 3

Мультивибратор вырабатывает прямоугольные колебания в интервале частот 2,4—8 Гц. Частоту изменяют переменным резистором *R40*. Включение мультивибратора и установку триггеров в исходное состояние производят замыканием контактов стартового выключателя *B3*. При этом диод *Д10* шунтирует базовую цепь транзистора *T8*, а импульс начальной установки с резистора *R63* через диоды *Д14, Д18, Д22* поступает на базы транзисторов *T11, T13* и *T15* соответственно. Запускают генератор тактовых импульсов размыканием контактов стартового выключателя.

Сигналы с генератора тактовых импульсов поступают на дифференцирующие цепи и затем используются для управления электронными ключами генераторов барабана и щеток. Для обеспечения коэффициента пересчета, равного шести, коллектор транзистора *T15* в положении *4* секции *B1б* переключателя *B1* через конденсатор *C29* соединяется с базой транзистора *T12*.

Диоды *Д7, Д16, Д20* и резистор *R48* образуют устройство совпадения. В зависимости от положения контактов переключателя *B2*, оно может быть либо двухвходовым (в положениях *1* и *3*), либо трехвходовым. Если на входы устройства одновременно поступают положительные напряжения, диоды закрываются и на выходе (на нижнем по схеме выводе конденсатора *C13*) формируется положительный перепад напряжения через резистор *R48*. Сигналы на электронные ключи поступают через дифференцирующие и селектирующие цепи (*C11R19Д1Д2R15, C13R24Д6Д5R23* и *C12R22Д4Д3R21*), пропускающие на базу транзисторов короткие положительные импульсы.

Диаграммы, поясняющие работу тактового генератора и образование ритмов, изображены на рис. 2. Эпюры напряжений $U_Б$, $U_Г$ и $U_Е$ аналогичны эпюрам $U_В$, $U_Д$ и $U_Ж$ соответственно, взятым в противофазе. Звездочками отмечены наиболее употребительные ритмы: *1* — марш, *5* — фокстрот, *6* — свинг, *12* — танго (упрощенный вариант), *13, 14, 16* — варианты ритма вальса. Для получения ритма марша, например, оба переключателя *B1* и *B2* устанавливают в положение *1*. Положительные импульсы с частотой повторения, в два раза меньшей частоты мультивибратора, снимаемые с левого плеча первого триггера (точка *Б* на схеме, рис. 1), управляют работой генератора щеток. Генератор барабана запускается положительными импульсами с левого плеча третьего триггера (точка *Е;* частота повторения в четыре раза меньше частоты запуска генератора щеток).

Питается ЭМИ-автомат от блока питания, содержащего два маломощных стабилизатора. Схема блока показана на рис. 3. Ток, потребляемый от стабилизатора на напряжение 10 В, не превышает 15 мА, от стабилизатора на 20 В — 5 мА. Напряжения питания должны быть стабилизированы с точностью не хуже ±0,5 В.

Почти все детали автомата (кроме блока питания) смонтированы на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертежи печатных плат показаны на рис. 4. Коэффициент $B_{ст}$ транзисторов (кроме *T5*) должен быть не менее 100, а обратный ток коллектора — не более 1 мкА (у *T5* — желательно еще менее). Вместо транзисторов КТ312В можно использовать КТ315Б — КТ315Г, вместо МП105 — МП106, вместо ГТ321Е — ГТ108Б. Диоды Д18 можно заменить любыми германиевыми высокочастотными. Электролитические конденсаторы *C15, C17* — К53-1, *C19, C22, C34* — К50-6.

Катушка *L1* должна иметь добротность 20—25. Она намотана на магнитопроводе Ш5×10 из пермаллоя 79НМ. Обмотка содержит 80 витков провода ПЭЛ 0,22. Контур *L1C20* должен иметь резонансную частоту 20 кГц. Магнитопровод катушки приклеивают к печатной плате.

Трансформатор питания собран на магнитопроводе Ш12×18. Сетевая обмотка (*1—2—3*) содержит 2900+2650 витков провода ПЭВ-2 0,05, а вторичная — 500 и 255 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,07 и 0,1 мм соответственно.

Узлы автомата размещают в металлическом футляре размерами 200×150×50 мм. На передней панели футляра смонтированы переключатели *B1* и *B2*, разъемы *Ш1* и *Ш2* и регулятор темпа *R40*. Стартовый выключатель монтируют в отдельной педали.

Налаживание автомата начинают с генератора тактовых импульсов. Переключатели *B1* и *B2* устанавливают в положение *1*. Размыкают и вновь замыкают контакты стартового выключателя *B3* — в этом, исходном, состоянии транзистор *T8* мультивиб-

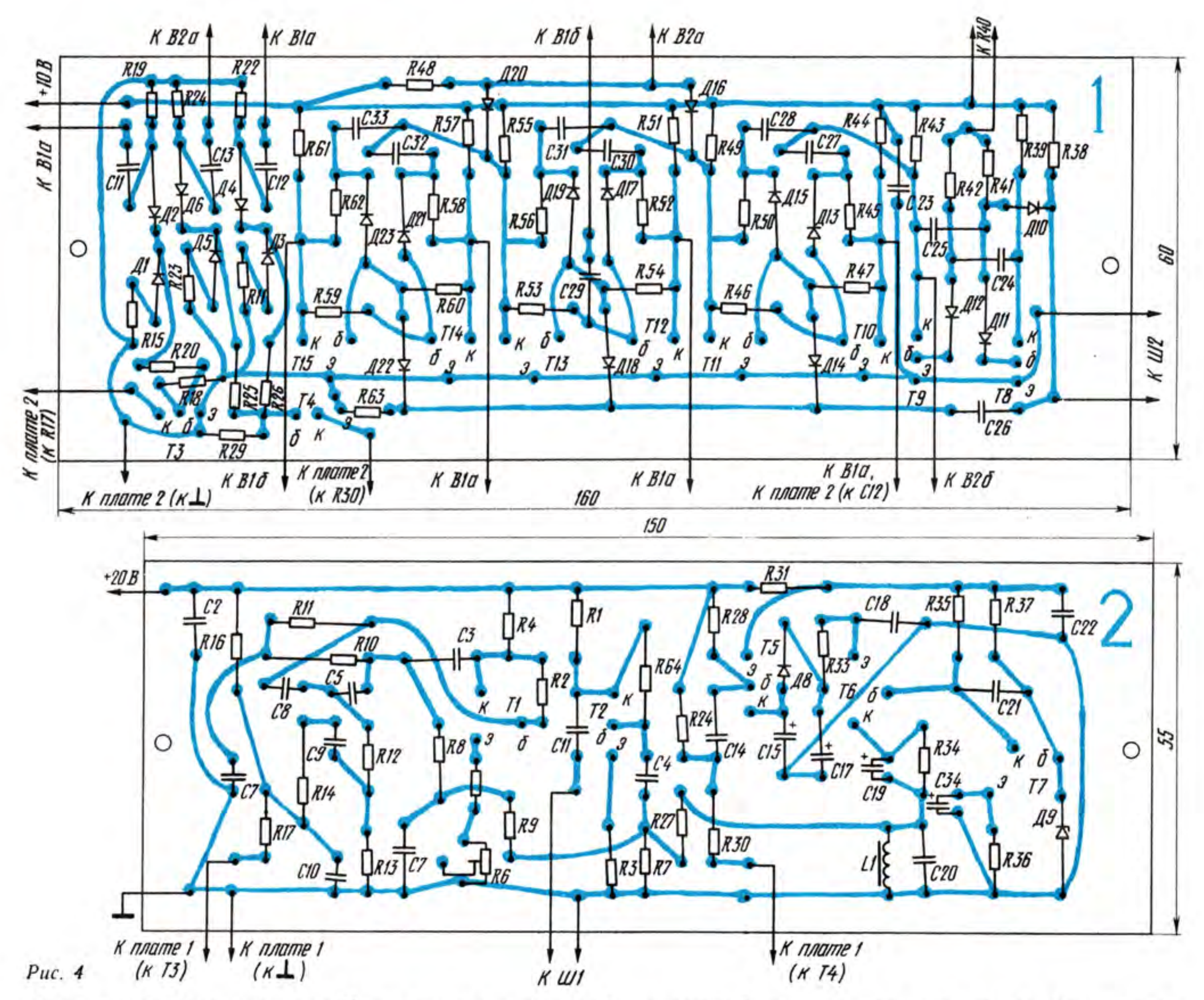


Рис. 4

ратора должен быть закрыт, а *Т9* — открыт. Проверку нужно производить с помощью осциллоскопа, позволяющего наблюдать уровень постоянной составляющей сигнала. При размыкании контактов выключателя *В3* мультивибратор должен четко запускаться и генерировать импульсы, по форме близкие к прямоугольным, во всем интервале рабочих частот (частоту изменяют переменным резистором *R40*).

Далее проверяют работу счетчика импульсов — его работа должна быть устойчивой, без сбоев, во всем интервале частот. При замыкании контактов стартового выключателя транзисторы в правых плечах триггеров должны оставаться закрытыми. Устанавливают переключатель *В1* в положение *4* и проверяют работу счетчика при коэффициенте пересчета 6. При проверке следует пользоваться диаграммой, показанной на рис. 2.

Переключатели *В1* и *В2* устанавливают в положение *1*, а резистор *R40* — в положение, соответствующее максимальной частоте, отключают конденсатор *С11* и выход автомата соединяют со входом усилителя НЧ. При разомкнутых контактах выключателя *В3* должна прослушиваться работа генератора щеток. Если этого не происходит, проверяют работу выходного усилителя (собранного на транзисторе *Т2*) автомата, работу электронных ключей (*Т4*, *Т5*). В случае необходимости подбирают резистор *R31* так, чтобы транзистор *Т6* в паузах был надежно закрыт. В работоспособности собственно генератора щеток можно убедиться, если временно включить резистор сопротивлением 100 кОм между базой транзистора *Т5* и общим минусовым проводом, при этом должен быть слышен ровный шум с тембром, характерным для звучания щеток. В противном случае следует подобрать стабилитрон *Д9* или несколько увеличить напряжение питания генераторов. Необходимую длительность звучания щеток устанавливают подбором конденсатора *С14*, а тембр — *С20*.

Снова подключают конденсатор *С11* и проверяют работу генератора барабана. Он, как правило, налаживания не требует, следует лишь подобрать длительность звучания подстроечным резистором *R6*. Иногда может возникнуть необходимость уточнить сопротивление резисторов *R64* и *R8* по минимуму искажений. Соотношение уровней звучания барабана и щеток устанавливают подбором резистора *R32*.

Инж. С. НАТАЛЕВИЧ

г. Пенза



ДИНИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ



Плавные регуляторы напряжения на тринисторах в последнее время получают, как известно, все большее распространение в устройствах питания электроаппаратуры. Динисторные же регуляторы для этой цели практически не применяют. Это объясняется, в частности, тем, что значительную сложность представляет плавное изменение времени задержки момента включения динистора, поскольку единственным наиболее простым способом открывания динистора является подача на него напряжения с амплитудой, большей величины напряжения включения.

Тем не менее динисторы могут быть успешно использованы в маломощных регуляторах напряжения. Схема одного из таких устройств, предназначенного для питания бытовых устройств, изображена на рис. 1. Оно позволяет плавно регулировать напряжение на выходе (на гнездах *Ш1 «Нагрузка»*) в пределах 100—220 В. Мощность нагрузки (это может быть лампа-ночник, настольный вентилятор, маломощный паяльник и так далее) — не более 40 Вт.

К диагонали постоянного тока выпрямительного диодного моста *Д1—Д4* подключена (через диод *Д9*) цепочка динисторов *Д5—Д8*. Динисторы выбраны на такое напряжение включения, чтобы цепочка оставалась закрытой весь период сетевого напряжения. К этой же диагонали подключена времязадающая цепочка *R1R2C1*. При работе устройства в начале каждого полупериода сетевого напряжения напряжение на конденсаторе увеличивается и в некоторый момент открывается динистор *Д10*. Конденсатор быстро разряжается на первичную обмотку импульсного трансформатора *Тр1*. Выводы его обмоток включены так, что импульс напряжения обмотки *II* трансформатора поступает на диод *Д9* и закрывает его. В этот момент к цепочке динисторов будет приложено суммарное напряжение: выходное с диодного моста *Д1—Д4* и напряжение кратковременного импульса на диоде *Д9*. Динисторы *Д5—Д8* открываются и цепочка *Д5—Д9* сильно шунтирует выпрямительный мост *Д1—Д4*, в результате этого через нагрузку, подключенную к гнездам *Ш1*, начинает протекать ток.

В конце полупериода сетевого напряжения динисторы закрываются и с началом нового полупериода вновь начинает заряжаться конденсатор *С1* — цикл повторяется. Время заряда конденсатора можно регулировать переменным резистором *R2*.

Монтаж регулятора выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Разъем *Ш2* для подключения к сети выполнен в виде двух штырей диаметром 4 мм от стандартной сетевой вилки. Гнезда разъема *Ш1* использованы от стандартной сетевой розетки. Плату в сборе помещают в пластмассовую коробку размерами 100×40×25 мм. Вид устройства без крышки показан на рис. 3. Штыри разъема *Ш2* выведены на заднюю панель коробки, а отверстия разъема *Ш1* и ручка регулировки напряжения расположены на лицевой панели. Вид регулятора в сборе показан в заголовке статьи.

Импульсный трансформатор *Тр1* намотан на подстроечном сердечнике диаметром 2 и длиной 12 мм из феррита Ф600 от контура транзисторного приемника. Первичная обмотка содержит 5—6 витков тонкого монтажного провода в поливинилхлоридной оболочке. Вторичная обмотка намотана проводом ПЭЛШО 0,12 и содержит 120—150 витков. Трансформатор заливают парафином.

Динисторы *Д5—Д8* можно заменить двумя КН102И. Расширить пределы регулировки выходного напряжения в сторону уменьшения можно применением динистора *Д10* с меньшим напряжением включения, напри-

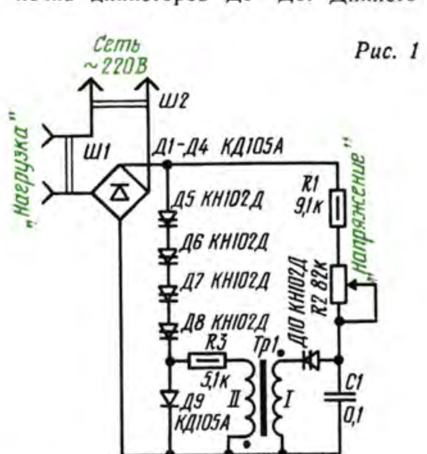


Рис. 1

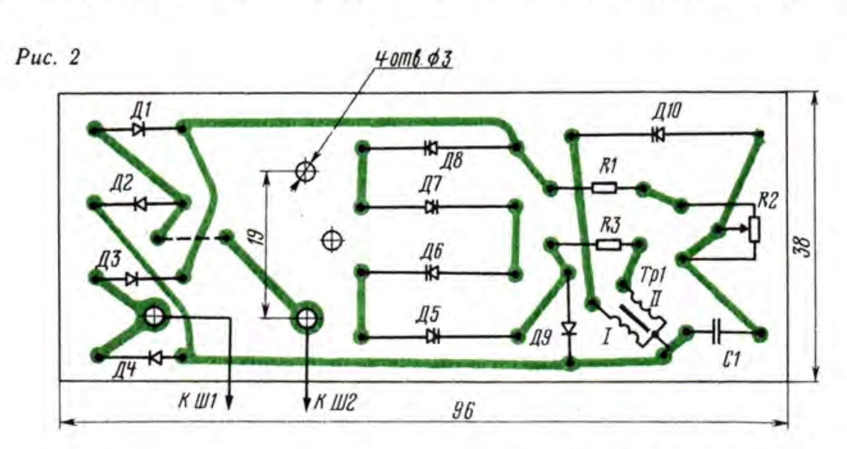


Рис. 2

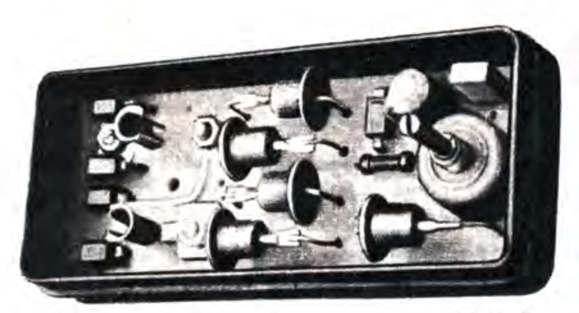


Рис. 3

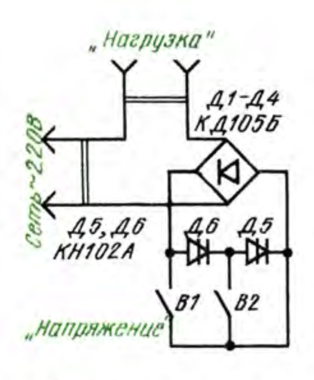


Рис. 4

мер, КН102А. Переменный резистор *R2* — СПО-05. Диоды *Д1—Д4* можно заменить на Д226Б.

Если не требуется плавной регулировки выходного напряжения, схему регулятора можно значительно упростить (см. рис. 4). Напряжение на нагрузке изменяют тремя ступенями с помощью выключателей *В1* и *В2*. Контактами этих выключателей замыкают оба динистора *Д5* и *Д6* или один из них. При этом на нагрузке выделяется практически полное напряжение сети или уменьшенное соответственно. Уменьшение происходит за счет задержки момента включения динисторов по отношению к началу полупериода сетевого напряжения. Время задержки зависит от числа незамкнутых динисторов и напряжения их включения.

Используя динисторы серии КН102 с различными буквенными индексами, можно получить уменьшение напряжения на нагрузке до 150 В. Число динисторов в цепочке может быть бо́льшим.

Инж. Е. ЯКОВЛЕВ

г. Ужгород

МАЛОГАБАРИТНЫЙ СЕТЕВОЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Блок предназначен для питания от сети 220 В портативных приемников второго класса, у которых потребляемый от батареи элементов ток не превышает 70 мА. Блок обеспечивает на выходе стабилизированное напряжение 9 В. Коэффициент стабилизации — около 100, напряжение пульсаций — 5 мВ. Блок питания имеет защиту от перегрузок и коротких замыканий на выходе.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Со вторичной обмотки трансформатора питания *Тр1* напряжение через выпрямитель *Д1—Д4* поступает на стабилизатор, собранный по известной схеме на транзисторах *Т1* и *Т2*. Регулирующий транзистор *Т1* включен по схеме с общим эмиттером. Функции защиты от перегрузок выполняют сами элементы стабилизатора (см. «Радио», 1974, № 10, с. 46 и 1976, № 2, с. 48).

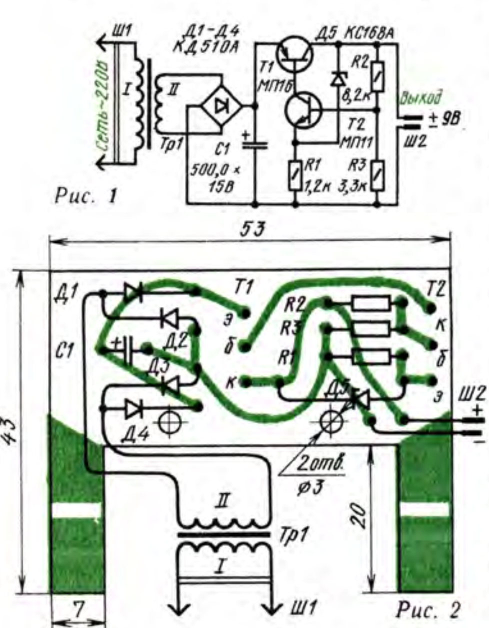


Рис. 1

Рис. 2

Конструктивно блок питания собран в сетевой вилке (*Ш1*), которая представляет собой пластмассовую коробку, на одной из стенок которой размещены два штырька сетевого разъема *Ш1*. В коробке установлена печатная плата со всеми элементами блока. Он соединяется с нагрузкой кабелем, на конце которого смонтирована штыревая часть *Ш2* разъема от микротелефона. Для подключения блока к приемнику использовано телефонное гнездо, к которому припаяны проводники питания. При использовании телефонного разъема для подключения блока питания возможно кратковременное короткое замыкание выхода стабилизатора. Поэтому наличие устройства защиты стабилизатора от коротких замыканий в подобных блоках обязательно.

Конструктивной особенностью блока является устройство трансформатора питания *Тр1*. Для уменьшения его габаритов отношение ширины керна пластин сердечника к толщине набора уменьшено до 1 : 6,5. «Бочкообразность» катушки, неизбежная для трансформаторов с таким сердечником, устраняется последующим формованием. Этот процесс не представляет трудностей, поскольку обмотки выполнены тонким проводом. Сердечник выполнен из пластин Ш6, толщина набора 40 мм. Обмотка *I* содержит 3200 витков провода ПЭВ-1 0,1 мм. Через каждые 500 витков необходимо прокладывать слой тонкой конденсаторной бумаги. Обмотка *II* состоит из 150 витков провода ПЭВ-1 0,2 мм. Между обмотками *I* и *II* намотан один слой провода ПЭВ-1 0,1 мм, служащий экраном. Вывод от одного из концов экранной обмотки соединяют с коллектором транзистора *Т1*.

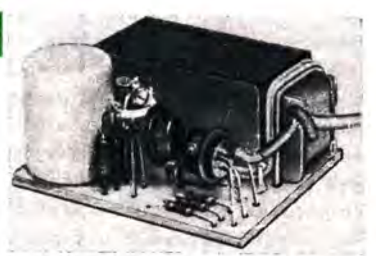


Рис. 3

Чертеж печатной платы блока показан на рис. 2. Диоды выпрямителя впаяны в плату вертикально, и их свободные выводы соединены попарно. Конденсатор *С1* — К50-6. Мощность, рассеиваемая регулирующим транзистором *Т1*, как показывает практика эксплуатации блока, не превышает 100 мВт, поэтому никаких дополнительных теплоотводов не требуется. Штырьки сетевого разъема *Ш1* укреплены на плате со стороны печатных проводников в двух отверстиях диаметром 3 мм. Общий вид платы в сборе показан на рис. 3.

При необходимости увеличения максимального тока нагрузки блока до 120 мА (чтобы питать приемник «Океан-203» и другие) нужно транзистор *Т1* заменить на П213, резисторы *R1*, *R2*, *R3* заменить на другие, сопротивлением 220 Ом, 2,2 кОм и 820 Ом соответственно. Трансформатор *Тр1* следует выбрать более мощный, с напряжением вторичной обмотки 12—14 В (например, трансформатор ТВК от телевизоров).

Инж. В. КУЗНЕЦОВ

г. Ленинград

ЩЕЛОЧНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Одними из наиболее распространенных автономных источников тока для питания переносной радиоаппаратуры являются щелочные (никель-кадмиевые и никель-железные) аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы применяют также для питания различных средств проводной и радиосвязи, переносных фонарей, освещения железнодорожных вагонов, питания электродвигателей передвижных механизмов (электрокар, электропогрузчиков), а также для запуска двигателей тепловозов.

По сравнению с кислотными аккумуляторами щелочные неприхотливы в эксплуатации (малочувствительны к переразряду и недозаряду, механически прочнее, допускают использование обычной питьевой воды для приготовления электролита и т. д.). Это делает их особенно удобными при работе в полевых условиях.

ЭДС свежезаряженного щелочного аккумулятора составляет 1,7—1,8 В. Через несколько часов после окончания заряда она уменьшается до 1,4—1,45 В даже без включения нагрузки. При включении нагрузки напряжение аккумулятора снижается до 1,2—1,25 В и в процессе разряда плавно уменьшается до 1,0—0,95 В. Пластинчатые положительные и отрицательные электроды щелочных аккумуляторов помещены в стальной сварной корпус, стенки которого гофрированы для большей прочности.

Электроды состоят из плоских ламелей, изготовленных из стальной перфорированной никелированной ленты. Внутри ламелей положительных электродов запрессована активная масса — смесь гидрата закиси никеля с графитом. Ламели отрицательных электродов заполнены либо окисью кадмия в смеси с окисью железа (у никель-кадмиевых аккумуляторов), либо только окисью железа (у никель-железных аккумуляторов). По внешнему виду электроды отличаются только цветом — положительные более светлые. В заряженном состоянии активные массы отрицательных электродов состоят из металлов, а в разряженном — из гидроокисей этих металлов.

Друг от друга электроды отделены сепаратором, выполненным из щелочестойкого материала. В некоторых конструкциях аккумуляторов сепаратором служат пластмассовые стержни, в других — отрицательные электроды помещены в оболочку из щелочестойкой ткани.

В аккумуляторе одноименные электроды электрически и механически соединены между собой в два блока. Блок отрицательных пластин соединен с выводом (борном), укрепленным через изолирующие прокладки на верхней панели аккумулятора. Блок положительных электродов приварен к корпусу аккумулятора, поэтому корпус щелочных аккумуляторов всегда находится под положительным потенциалом и служит положительным выводом. В некоторых конструкциях непосредственно на корпусе укреплен дополнительный зажим (клемма). На верхней панели размещено также заливочное отверстие, снабженное специальной пробкой.

Электролитом щелочных аккумуляторов служит раствор едкого кали в дистиллированной или обычной кипяченой воде. Плотность электролита 1,16—1,30 г/см^3. В электролит добавляют небольшое количество едкого лития (1—2% от общего количества едкого кали). Эта присадка увеличивает емкость аккумулятора. Электролит с большей плотностью предназначен для работы в зимних условиях.

Заряд щелочных аккумуляторов проводят током, значение которого численно равно 1/4—1/6 от номинальной емкости аккумулятора в ампер-часах. Электролит начинает «кипеть» сразу после включения аккумулятора на заряд, однако плотность электролита в процессе заряда не изменяется. Щелочным аккумуляторам следует сообщать при заряде количество электричества, равное 150% от номинальной емкости. Этот параметр может служить признаком окончания заряда. Разряд щелочного аккумулятора следует прекращать при уменьшении напряжения до 1,0—0,95 В.

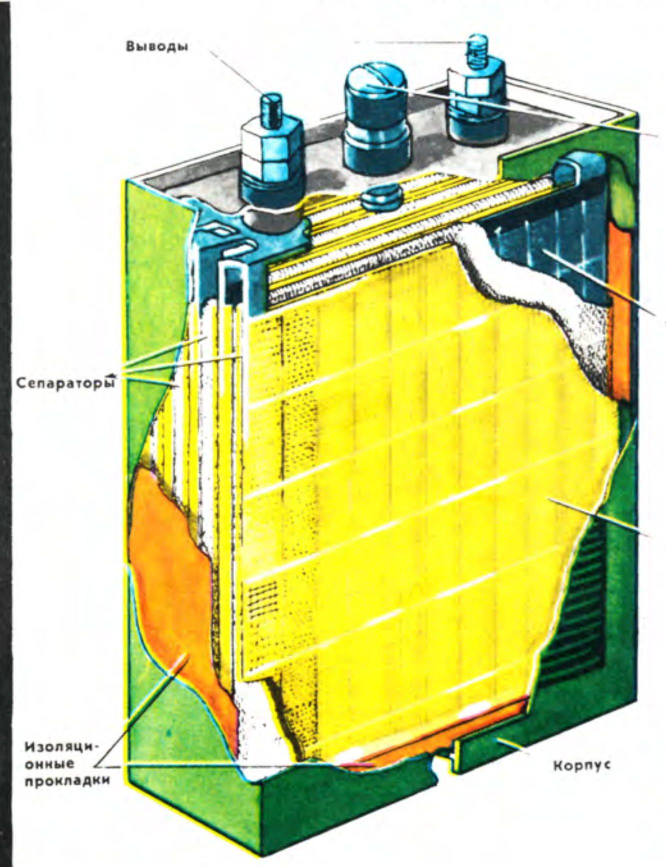
Обозначение аккумуляторов состоит из букв НК или НЖ и цифр, указывающих на номинальную емкость в ампер-часах.

Щелочные аккумуляторы могут быть скомплектованы в батареи. Батареи монтируют в деревянных ящиках или рамах, а иногда — в металлических каркасах. В обозначении батарей перед буквами ставят цифры, указывающие на число последовательно включенных аккумуляторов. Римские цифры и буквы, стоящие в конце обозначения, указывают на особенности конструкции: I — аккумуляторы расположены в один ряд по длине, II — в два ряда, К — батарея смонтирована в каркасе, Т — выводные зажимы расположены на торцевой стороне корпуса. Батареи для питания шахтных ламп и фонарей имеют в обозначении буквы Ш и Ф, стоящие перед буквами, обозначающими электрохимическую систему. Тяговые и тепловозные батареи обозначаются буквами Т или ТП, которые ставят перед буквами ЖН (или КН). Буквы в конце обозначения определяют различные конструктивные варианты.

Средняя гарантированная емкость (в процентах от номинальной) для никель-кадмиевых аккумуляторов составляет для первых девятнадцати циклов — не менее 90, с 20-го по 500-й цикл — 100, с 501-го по 750-й — 85, с 751-го по 1000-й — 75. Эти характеристики справедливы при условии разряда аккумуляторов при температуре в пределах от +15 до +35°С (для аккумулятора КН-14 от —14 до +50° С). Срок службы большинства никель-кадмиевых аккумуляторов — около 1000 циклов заряд-разряд, никель-железных — около 750 (отдельные типы батарей имеют срок службы 400 циклов заряд-разряд).

ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА ★ УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ 23

ЩЕЛОЧНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ



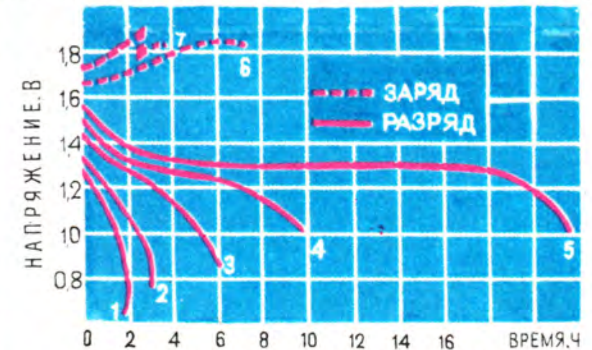


НАПРЯЖЕНИЕ, В — 1,6; 1,4; 1,2; 1,0; 0,8
ВРЕМЯ, Ч — 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7
+23°С; 0; −21°С; −30°С; −40°С

РАЗРЯДНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НК АККУМУЛЯТОРА

Аккумулятор	Ток заряда нормального, А	Ток разряда нормального, А	Ток разряда одночасового, А
НК-3	0,75	0,28	3
НК-13	3,30	1,25	13
КН-14	2,50	1,75	—
НЖ-22	5,50	2,75	22
НК-28	7,0	2,75	28
НЖ-45	11,25	5,65	45
НК-55	14,0	5,65	55
НЖ-60	15,0	7,50	60
НК-80	20,0	7,50	80
НЖ-100	25,0	12,5	100
НК-125	31,0	12,5	125

Примечания: 1. Время заряда нормального — 6 ч.
2. Конечное напряжение при одночасовом разряде — 0.5 В.



ЗАРЯДНО-РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЖ АККУМУЛЯТОРА

Режимы разряда: 1 — одночасовой, 2 — двухчасовой, 3 — трехчасовой, 4 — восьмичасовой, 5 — двадцатичасовой. Режимы заряда: 6 — нормальный (шестичасовой), 7 — ускоренный. (режим разряда — восьмичасовой)

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



1. Передатчик «лунохода».

2. «Луноход» за работой.

3. Размещение приемной аппаратуры в корпусе «лунохода».

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ

● рассказ об устройстве радиоуправляемого «лунохода» ● описание испытателя транзисторов измерительного комплекса ● рассказ о том, как изготовить автоматическую кофеварку ● описание щупа-зажима из шариковой авторучки и приспособления для зачистки проводов



РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЙ „ЛУНОХОД"

Н. ПУТЯТИН, В. ГРИШИН

В июле 1976 года в крупнейшем выставочном зале Лиссабона проходила выставка, рассказывающая о творчестве советской молодежи. Внимание посетителей неизменно привлекала действующая модель радиоуправляемого «лунохода». Она прибыла в столицу Португалии из Московского городского Дворца пионеров и школьников, где была изготовлена в кружке электроники под руководством Николая Николаевича Путятина.

Установленная в модели аппаратура предельно проста. Ее могут повторить даже начинающие радиолюбители. Она — двухкомандная, но число команд нетрудно увеличить. Аппаратуру радиоуправления можно установить в любой модели, пригодной для организации игры или комнатных соревнований.

Не следует забывать, что на постройку и эксплуатацию аппаратуры радиоуправления необходимо получить разрешение Госинспекции электросвязи.

Детская игрушка «луноход» — одна из удобных моделей для размещения в ней аппаратуры радиоуправления. Внутри «лунохода» достаточно места, чтобы установить платы приемной части вместе с источником питания.

Кроме того, в нижнем отсеке игрушки уже смонтирован ходовой электродвигатель со своим источником питания и поэтому остается лишь соединить с ним выход приемной части и управлять движением «лунохода» на расстоянии.

Аппаратура радиоуправления, которой вполне можно оснастить любую другую игрушку, рассчитана на небольшой радиус действия — до 10 м. Максимальная мощность в антенне передатчика (он работает на частоте 28,1 МГц) достигает 3 мВт, чувствительность приемника — не хуже 5 мкВ.

Сначала познакомимся с работой передатчика (рис. 1). Его задающий генератор собран на транзисторе *Т3* по схеме индуктивной трехточки. Генерируемая частота 14,05 МГц определяется контуром *L1C5*. В цепь коллектора транзистора *Т3* включен контур *L2C7*, настроенный на частоту второй гармоники, то есть на частоту 28,1 МГц. Выбор такой схемы задающего генератора позволил повысить стабильность несущей частоты передатчика. Через катушку связи *L3* сигнал передатчика подается в антенну. Контур *L4C8* служит для настройки антенной цепи.

Напряжение питания на задающий генератор подается через мультивибратор, собранный на транзисторах *Т1* и *Т2*. Поэтому амплитуда колебаний задающего генератора будет изменяться по закону колебаний мультивибратора, то есть несущая частота передатчика окажется промодулированной. При передаче одной команды контакты выключателя *В2* разомкнуты и частота модулирующего сигнала составляет 1700 Гц. Для второй команды частота модулирующего сигнала выбрана 3000 Гц, и при передаче команды контакты выключателя *В2* должны быть замкнуты. Общее включение передатчика производят кнопочным переключателем *В1*.

Чтобы высокочастотные колебания задающего генератора не попадали в модулятор и в источник питания, в генераторе установлен фильтр *С3Др1С4*. Передатчик питается от источника *Б1*, составленного из четырех последовательно соединенных дисковых аккумуляторов Д-0,1. Для периодической подзарядки аккумуляторов в передатчике установлен разъем *Ш1*, к которому подключают выносное зарядное устройство.

Приемник (рис. 2) состоит из усилителя ВЧ, сверхрегенератора, усилителя НЧ и двух ячеек дешифратора. Принятый антенной высокочастотный модулированный сигнал передатчика поступает через конденсатор *С1* на вход усилителя ВЧ, выполненного на транзисторах *Т1*, *Т2*. С нагрузки усилителя (высокочастотный дроссель *Др1*) сигнал поступает далее на сверхрегенеративный детектор, собранный на транзисторе *Т3*. Такой детектор позволяет получить достаточно высокую чувствительность приемника при использовании небольшого числа деталей. Настройка приемника на несущую частоту передатчика осуществляется контуром *L1C7*

Нагрузкой детектора является резистор *R6*. На нем выделяется сигнал частотой 1700 или 3000 Гц в зависимости от той или иной передаваемой команды. Будем называть его командным сигналом. Через фильтр *R7C9* и конденсатор *С10* командный сигнал поступает на вход трехкаскадного усилителя НЧ. Первые два каскада охвачены обратной связью по постоянному току, что



позволяет повысить термостабильность усилителя. Третий каскад, собранный на транзисторе *Т6*, является усилителем и ограничителем амплитуды сигнала.

Для чего нужно ограничивать сигнал? При движении радиоуправляемой модели изменяется расстояние между ней и передатчиком. Соответственно изменяется и уровень сигнала на входе приемника. При увеличении сигнала четкость исполнения моделью команд может быть нарушена, а при чрезмерно большом сигнале модель вообще перестанет «слушаться» оператора. Чтобы этого не произошло, сигнал ограничивается каскадом на транзисторе *Т6* и, несмотря на увеличение сигнала на входе приемника, амплитуда командного сигнала на выходе усилителя (на резисторе *R17*) остается постоянной. Уровень ограничения устанавливают резисторами *R15* и *R18* при налаживании приемника.

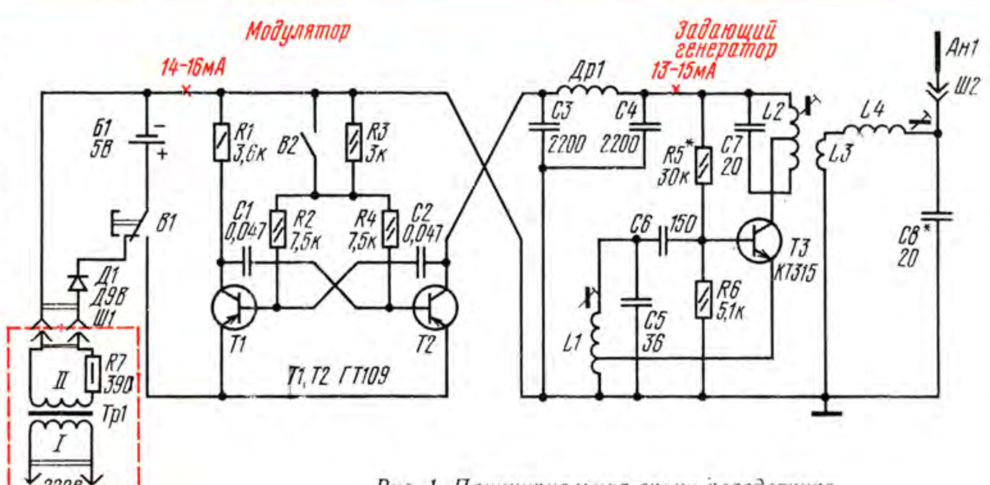


Рис. 1. Принципиальная схема передатчика

С выхода усилителя командный сигнал поступает далее на дешифратор, состоящий из двух ячеек. Рассмотрим работу одной из них, например, выполненной на составном транзисторе *Т7Т8*. Она рассчитана на командный сигнал частотой 1700 Гц. На эту частоту настроен контур *L2C16*. Выделенное им напряжение усиливается составным транзистором и с нагрузки, роль которой в данном случае выполняет обмотка реле *Р1*, поступает на детектор. В результате детектирования на резисторе *R21* появляется постоянное напряжение, приложенное минусом к выводу базы транзистора *Т7*, а плюсом — к общему проводу (плюс источника питания). Коллекторный ток составного транзистора возрастает, и реле *Р1* срабатывает. Своими контактами *Р1/1* оно подключает электродвигатель игрушки *М1* к батарее питания *Б2*, и модель движется вперед.

Если же на выходе усилителя будет командный сигнал частотой 3000 Гц, сработает реле *Р2* и его контакты *Р2/1* также подключат электродвигатель к батарее питания, но уже в другой полярности. Модель будет двигаться назад.

При использовании аппаратуры на другой модели контакты реле дешифратора можно подключить, например, к устройствам поворота влево и вправо. В принципе, возможно увеличение числа команд до 5. Для этого придется добавить в приемник соответствующее число ячеек дешифратора, а в передатчик — дополнительные резисторы с кнопками, при нажатии которых будет изменяться частота колебаний мультивибратора. Резисторы выбирают такими, чтобы частота командного сигнала соответствовала 1150, 1700, 2350, 3000, 3500 Гц. На эти же частоты должны быть настроены и колебательные контуры ячеек дешифратора.

Детали. Все транзисторы, используемые в приемнике и передатчике, должны быть со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 40. Транзисторы ГТ109, МП41 можно заменить на МП39, МП40, МП42, ГТ108 с любым буквенным индексом, транзистор КТ315 — на КТ312, КТ342Г, КТ342Е, П416Б — на П416, П416А, П403.

В передатчике можно применить постоянные резисторы любого типа и мощностью не менее 0,125 Вт, конденсаторы *С1*, *С2* — КМ, *С6* — КЛС, остальные конденсаторы — КД.

Катушки намотаны на каркасах диаметром 8 мм с подстроечным сердечником внутри (например, каркасы от телевизора «Рубин»). Катушка *L1* должна содержать 12 витков провода ПЭВ-1 0,35, намотанных виток к витку, с отводом от 4-го витка, считая снизу, по схеме. Катушки *L2* и *L3* намотаны на одном каркасе — *L2* содержит 12 витков с отводом от 5,5 витков, считая сверху, по схеме, а *L3* — 4 витка, размещенных поверх катушки *L2*. Провод ПЭВ-1 0,5. Катушка *L4* содержит 10 витков провода ПЭВ-1 0,5.

Дроссель *Др1* выполнен на резисторе УЛМ сопротивлением более 100 кОм и содержит 230 витков провода ПЭВ-1 0,08.

Кнопочный переключатель *В1* и выключатель *В2* — типа МП9, но вполне возможно применение и других малогабаритных конструкций.

Как вы уже знаете, источником питания передатчика являются четыре последовательно соединенные аккумулятора Д-0,1. Для размещения их применена самодельная кассета, детали которой изображены на рис. 3. Кассета состоит из нижней пластины *1*, двух средних пластин *2* и верхней пластины *3*. К нижней пластине приклеивают перемычку *5* из латунной или медной фольги. К верхней пластине приклеивают токосъемники *4*, к которым заранее припаивают проводники в поливинилхлоридной изоляции.

В отверстия в промежуточных пластинах вкладывают аккумуляторы и стягивают все пластины кассеты винтами *6*. Вольтметром проверяют напряжение на токосъемниках (оно должно быть около 5 В), и если оно отличается от указанного на схеме, проверяют правильность размещения аккумуляторов.

Для выносного зарядного устройства понадобится трансформатор *Тр1* с напряжением на обмотке *II* примерно 5 В. Самодельный трансформатор выполняют на сердечнике сечением 5 см². Обмотка *I* содержит 2200 витков, а обмотка *II* — 53 витка. Провод ПЭВ-1 0,1.

Резистор *R7* (он ограничивает ток в зарядной цепи) — МЛТ-0,5.

В приемнике постоянные резисторы могут быть МЛТ-0,125, подстроечные *R19*, *R22* — СП3-1а. Конденсаторы *С1*, *С3*, *С7*, *С8* — КД, *С2*, *С4*, *С6* — КТ, *С5* *С10* — *С14* — К50-3, *С9*, *С15*, *С16*, *С18* — БМ-2, *С17*, *С19* — МБМ.



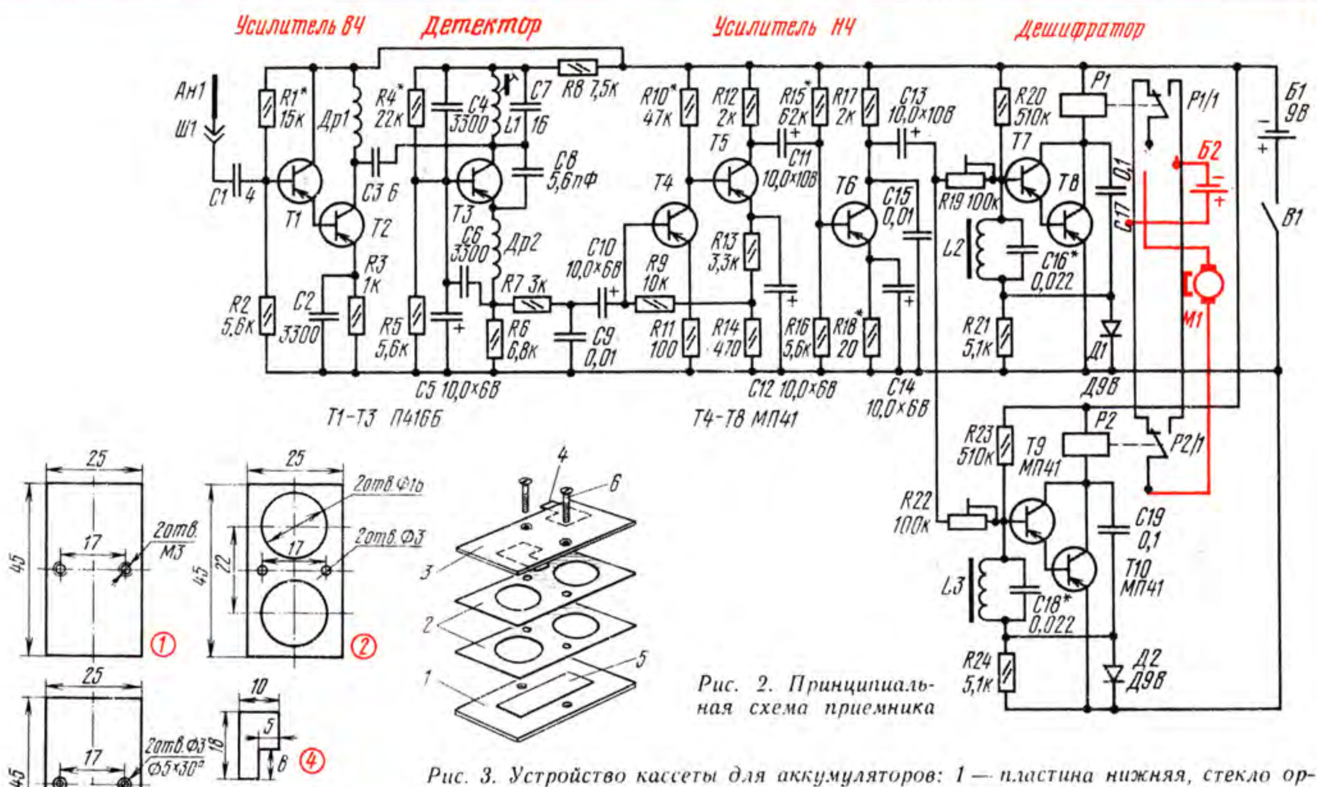


Рис. 2. Принципиальная схема приемника

Рис. 3. Устройство кассеты для аккумуляторов: 1 — пластина нижняя, стекло органическое толщиной 2 мм; 2 — пластина средняя, текстолит толщиной 1 мм, 2 шт; 3 — пластина верхняя, стекло органическое толщиной 2 мм; 4 — токосъемник, фольга латунная, лист толщиной 0,1 мм, 2 шт; 5 — перемычка, фольга латунная, лист толщиной 0,1 мм; 6 — винт М3×20 с потайной головкой, 2 шт

Катушка *L1* выполнена на таком же каркасе, что и катушки передатчика, и содержит 10 витков провода ПЭВ-1 0,5. Катушки *L2* и *L3* наматывают каждую на трех, сложенных вместе, кольцах из феррита 2000НН наружным диаметром 10, внутренним 6 и толщиной 5 мм. Катушка *L2* содержит 2000, а *L3* — 1500 витков провода ПЭВ-1 0,1. Высокочастотные дроссели *Др1* и *Др2* наматывают на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 100 кОм. Каждый дроссель содержит 200 витков провода ПЭВ-1 0,1.

Электромагнитные реле *Р1* и *Р2* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), но у них нужно ослабить возвратные пружины якоря и добиться срабатывания реле при напряжении 6—6,5 В. Эту регулировку нужно проводить осторожно, контролируя после каждой регулировки пружины напряжение срабатывания.

Источник питания приемника составлен из шести последовательно соединенных элементов 316. Потребляемый приемником ток составляет 13—16 мА.

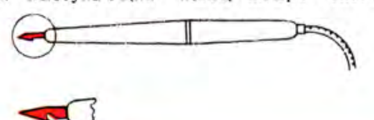
(Окончание следует.)

Читатели предлагают

ЩУП-ЗАЖИМ ИЗ ШАРИКОВОЙ АВТОРУЧКИ

Многие радиолюбители пользуются при налаживании конструкций зажимами «крокодил», которые надевают на щупы измерительного прибора. Более удобным в таких случаях может оказаться предлагаемый щуп-зажим.

В корпус шариковой авторучки с кнопкой вставляют вместо стержня с пастой штырь из стальной проволоки или отрезок вязальной спицы. На штыре предварительно делают упор (например, наматывают два-три витка провода) для пружины. Выступающий конец штыря слегка расплющивают и затачивают в виде крючка. К другому концу штыря припаивают тонкий многожильный провод в поливинилхлоридной изоляции и пропускают провод через отверстие, просверленное в кнопке авторучки. При обычном использовании щупа конец штыря может быть выпущен на всю длину. Когда же необходимо зажать провод, его вкладывают в выемку крючка и с помощью кнопки втягивают штырь внутрь корпуса. Теперь провод будет зажат между штырем и корпусом.

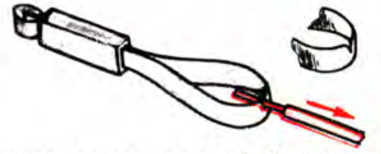


Ю. АРДАШЕВ

г. Каменск-Уральский Свердловской обл.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАЧИСТКИ ПРОВОДОВ

Его можно изготовить из отрезка заводной пружины от будильника. Пружину складывают так, чтобы образовалось кольцо (см. рисунок). Концы пружины обжимают металлической полоской или обертывают изоляционной лентой.



Далее в пружине выпиливают выемку, края которой затачивают на бруске или на точильном камне. С помощью получившегося приспособления можно снимать поливинилхлоридную изоляцию с монтажных проводов, а также зачищать концы медных проводов перед облуживанием.

А. ФИЛИППОВ

г. Чита



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

ИСПЫТАТЕЛЬ МАЛОМОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Б. СТЕПАНОВ, В. ФРОЛОВ

Испытатель транзисторов является одним из тех измерительных приборов, потребность в которых радиолюбитель испытывает буквально с первых шагов. Значительный разброс параметров транзисторов обуславливает необходимость их проверки до установки в конструируемое устройство. Обычно достаточно знать два основных параметра: статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ в схеме с общим эмиттером (он позволяет оценить усилительные свойства транзистора) и обратный ток коллекторного перехода $I_{к0}$ (по его величине судят о качестве транзистора). Описываемый ниже прибор радиокомплекса рассчитан на измерение именно этих параметров.

Как известно, коэффициент $B_{ст}$ в значительной мере зависит от режима измерений и, в первую очередь, от тока эмиттера или близкого ему по значению тока коллектора.

Большинство же описанных в радиолюбительской литературе испытателей транзисторов рассчитано на измерение этого параметра при фиксированном токе базы (50 или 100 мкА). При этом чем больше коэффициент $B_{ст}$, тем большим получается и коллекторный ток. Другими словами, результаты измерений этого параметра оказываются несравнимыми, так как измерения производятся в разных режимах.*

В отличие от этих приборов описываемый испытатель рассчитан на измерение статического коэффициента передачи тока при стабилизированных токах эмиттера. Это позволяет оценить усилительные свойства транзистора в режиме, близком к рабочему (то есть при токе через транзистор в реальном устройстве).

Упрощенная схема измерения коэффициента $B_{ст}$ показана на рис. 1, *а*. Как видно из схемы, испытуемый транзистор вместе с элементами испытателя образует стабилизатор тока. Напряжение на базу транзистора подается со стабилитрона *Д*, а в его эмиттерной (коллекторной) цепи течет ток, практически не зависящий от изменений напряжения источника питания. Этот ток легко рассчитать по формуле

$$I_э = \frac{U_с - U_{эб}}{R2},$$

где $I_э$ — ток эмиттера, А;
$U_с$ — напряжение на стабилитроне *Д*, В;
$U_{эб}$ — падение напряжения на эмиттерном переходе транзистора, В;
R2 — сопротивление резистора в эмиттерной цепи, Ом.

Поскольку на практике приходится иметь дело как с германиевыми ($U_{эб}$=0,2—0,3 В), так и с кремниевыми ($U_{эб}$=0,6—0,7 В) транзисторами, то при расчете по приведенной формуле сопротивлений резисторов, соответствующих выбранным значениям эмиттерного тока, можно взять среднее значение падения напряжения на эмиттерном переходе 0,4 В. В этом случае отклонение эмиттерного тока при испытании любых маломощных транзисторов (и выбранном напряжении на стабилитроне $U_с$) не превышает ±10% от номинального.

При заданном токе эмиттера ток базы транзистора обратно пропорционален величине коэффициента $B_{ст}$ (чем он больше, тем меньше ток базы, и наоборот), поэтому шкалу прибора можно отградуировать в значениях $B_{ст}$.

При измерении обратного тока коллекторного перехода испытуемый транзистор включается, как показано на рис. 1, *б*.

Принципиальная схема испытателя транзисторов приведена на рис. 2. Прибор обеспечивает измерение обратного тока коллектора до 100 мкА, а коэффициента $B_{ст}$ — от 10 до 100 при токе эмиттера 1 мА и от 20 до 200 при токах 2, 5 и 10 мА. Проверяемый транзистор подключается к гнездовой колодке *Ш1*, выбор эмиттерного тока, при котором необходимо измерить коэффициент $B_{ст}$, осуществляется переключателем *В3*, включающим в эмиттерную цепь один из резисторов *R5—R8*. Для сохранения указанных (20—200) пределов измерений коэффициента $B_{ст}$ при токах эмиттера 5 и 10 мА в третьем и четвертом положениях переключателя *В3* параллельно микроамперметру комплекса подключаются резисторы *R3* и *R2*, в результате чего ток его полного отклонения увеличивается соответственно до 250 и 500 мкА.

Переключение испытателя с изме-

* Более подробно об этом можно прочитать в статье Б. Степанова и В. Фролова «Испытатель транзисторов» («Радио», 1975, № 1, с. 49—51).



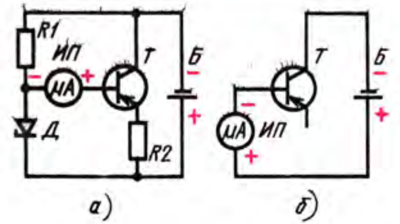


Рис. 1

Переключатель *B1* служит для изменения полярности включения батареи питания, микроамперметра и стабилитрона *Д1* при испытании транзисторов разной структуры (*p-n-p* и *n-p-n*). Резистор *R4*, включаемый в

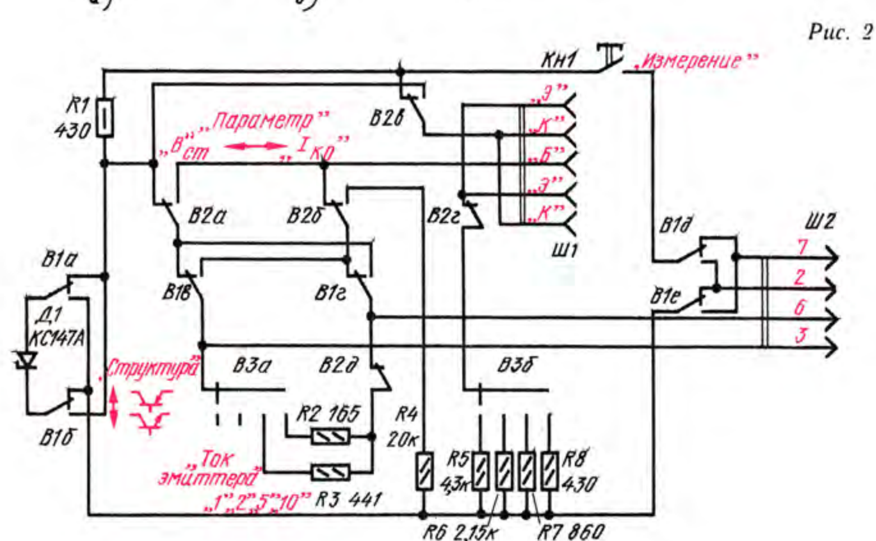


Рис. 2

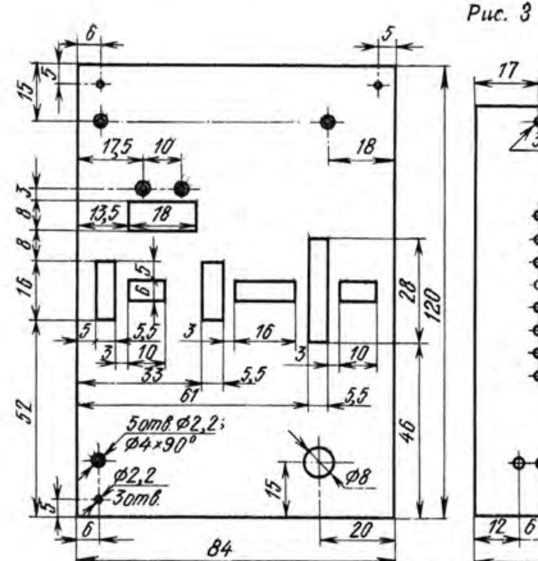


Рис. 3



Рис. 4

рения коэффициента $B_{ст}$ на измерение тока $I_{к0}$ производится переключателем *B2*. Первый из этих параметров измеряется при напряжении на коллекторе (относительно эмиттера) примерно 4,7 В (при напряжении батареи питания 9 В), второй — при таком же напряжении, снимаемом со стабилитрона *Д1*.

цепь коллекторного перехода при измерении обратного тока, ограничивает ток через микроамперметр в случае, если переход окажется пробитым. Измерение параметров производится при нажатой кнопке *Кн1*.

Испытатель транзисторов смонтирован в таком же корпусе, как и остальные приборы комплекса. Разметка передней панели показана на рис. 3. Все детали, кроме разъемов *Ш1* и *Ш2*, смонтированы на плате (рис. 4), изготовленной из стеклотекстолита (можно гетинакса) толщиной 1,5 мм. Переключатели *B1—B3* — движковые

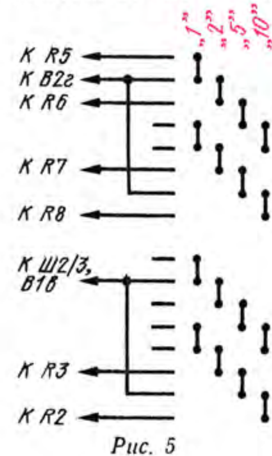


Рис. 5

от транзисторного приемника «Сокол». Два из них (*B1* и *B2*) использованы без изменений, третий (*B3*) — переделан в двухполюсный на четыре положения (удалены крайние неподвижные контакты, а подвижные переставлены так, чтобы обеспечивалась схема коммутации, показанная на рис. 5).

Выводы переключателей, а также кнопки *Кн1* (малогабаритная, типа КМ1-1) вставлены в отверстия платы (см. схему соединений на рис. 6) и удерживаются в ней припаянными к контактам соединительными проводами (медный луженый провод диаметром 0,5 мм). В местах пересечений на проводники надеты изоляционные трубки из поливинилхлорида. Соединения с разъемами *Ш1* и *Ш2* выполнены гибким монтажным проводом МГШВ сечением 0,14 мм².

Все переключатели снабжены указателями положений, аналогичными по конструкции тем, которые применены в генераторе сигналов звуковой частоты. Для наблюдения надписей на них в передней стенке корпуса испытателя выпилены окна прямоугольной формы.

Монтажная плата закреплена в корпусе с помощью трех винтов М2×5, ввинченных в резьбовые стойки (органическое стекло толщиной 6 мм) высотой 20 мм, и гаек кнопки *Кн1*. С корпусом стойки соединены такими же винтами, но с потайной головкой.

Конструкция гнездовой колодки *Ш1* может быть любой (очень удобна колодка, описанная в упомянутой выше статье) — важно лишь, чтобы она обеспечивала надежный контакт

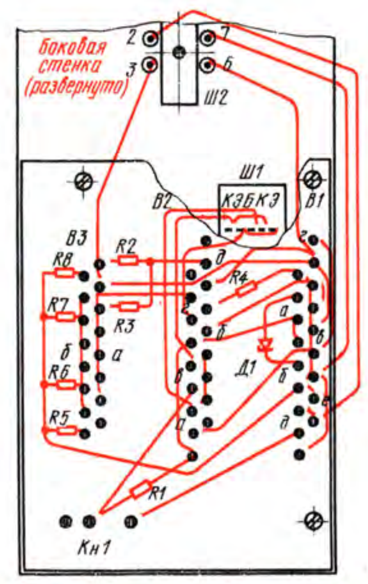


Рис. 6

с выводами транзисторов. В качестве штепсельной части разъема *Ш2*, как и в ранее описанных приборах, применен цоколь от лампы октальной серии.

Налаживание испытателя транзисторов сводится в основном к подбору резисторов *R3* и *R2*. Резистор *R3* подбирают так, чтобы при подключении его параллельно микроамперметру верхний предел измерения тока стал равным 250 мкА, а резистор *R2* — так, чтобы этот предел увеличился до 500 мкА. Подобранные таким образом резисторы устанавливают на место.

Шкалу для измерения коэффициента $B_{ст}$ рассчитывают по формуле $B_{ст}=I_э/I_б$, где $I_э$ — ток эмиттера, соответствующий выбранному режиму измерения; $I_б$ — ток, отсчитанный по шкале стрелочного прибора в цепи базы проверяемого транзистора (оба тока в миллиамперах). Расчет удобно произвести при токе эмиттера, равном 1 мА. Полученные таким образом значения коэффициента $B_{ст}$ вносят в таблицу (ее можно расположить на откидной панели основного блока комплекса), которой и пользуются при работе с прибором. Следует только помнить, что при токах эмиттера, равных 2, 5 и 10 мА, значения $B_{ст}$ из таблицы необходимо умножать на 2.

Испытания транзистора начинают с измерения обратного тока коллекторного перехода. Установив переключатель *В1* в положение, соответствующее структуре транзистора, *В2* — в положение «$I_{к0}$», а *В3* — в положение «*1*» или «*2*», нажимают кнопку *Кн1* и отсчитывают ток $I_{к0}$ по шкале микроамперметра.

После этого переключатель *В2* переводят в положение «$B_{ст}$» и, выбрав ток эмиттера переключателем *В3*, вновь нажимают кнопку. Отсчитав число делений на шкале микроамперметра, определяют по таблице соответствующее ему значение коэффициента $B_{ст}$.

Читатели предлагают

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКА «МОМЕНТ»

Имеющийся в продаже импульсный электропаяльник «Момент» наряду с достоинствами (такими, как малое время разогрева жала, отсутствие перегрева) имеет серьезный недостаток — малый срок службы сменного жала.

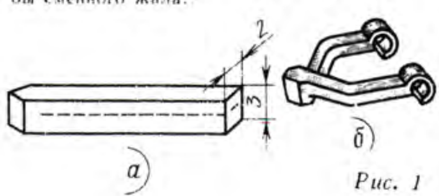


Рис. 1

Мной изготовлено и эксплуатируется в течение длительного времени жало, вид которого показан на рис. 1. Из медного бруска вырезают заготовку (см. рис. 1, *а*) с некоторым запасом по длине. Ножовкой с тонким полотном пропиливают заготовку по штриховой линии и загибают концы так, как показано на рис. 1, *б*. Благодаря улучшенной форме рабочей части жала паять стало удобнее.

А. РЕШЕТНИКОВ

г. Ташкент

* * *

Как показывает практика эксплуатации электропаяльника «Момент», его жало после 30—40 паек выходит из строя и его приходится заменять новым. Обычно изготовляют жало из медного неизолированного провода диаметром 1 мм. Отмечено, что при использовании посеребренного провода срок службы жала увеличивается. Пригоден лишь провод, посеребренный гальваническим способом.

Инж. О. МОРОЗОВ

пос. Мяунджа Магаданской обл.

РЕМОНТ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО РЕЗИСТОРА

Наиболее частыми причинами выхода из строя выключателя питания радиоаппаратуры, выполненного совместно с переменным резистором ТКД, являются подгорание контактов и ослабление фиксирующей пружины. Ремонт такого выключателя затруднен, так как его корпус приклепан к крышке резистора. При ремонте заклепки аккуратно высверливают и удаляют, а в отверстиях корпуса выключателя нарезают резьбу М2,5 (или М3). После ремонта выключатель крепят к крышке резистора винтами. Винты следует подобрать с маленькими головками.

А. ШЕЛУХО

г. Калининград Московской обл.

РЕМОНТ ЖАЛА ПАЯЛЬНИКА ПЦИ-100

Многие радиолюбители при выполнении монтажных работ пользуются импульсным электропаяльником ПЦИ-100. По сравнению с обычным этот паяльник имеет ряд преимуществ — он быстро нагревается, обеспечивает подсветку места пайки, допускает регулирование температуры жала. Недостаток паяльника — сильный нагрев корпуса паяльника из-за того, что около 60% потребляемой мощности расходуется в гасящем резисторе.

Несложная переделка паяльника снижает потребляемую мощность примерно в 2 раза, при этом время разогрева жала остается прежним, а нагрев корпуса резко уменьшается. Сопротивление гасящего резистора уменьшают до 80 Ом и включают в цепь диод, рассчитанный на выпрямленный ток 0,4—0,6 А и обратное напряжение не менее 350 В (можно использовать два диода Д226Б, соединенных параллельно).

Для переделки паяльник разбирают и укорачивают спираль гасящего резистора с таким расчетом, чтобы сопротивление каждой из его половин было около 40 Ом. Диод устанавливают в нижней части ручки, чтобы он не нагревался лампой подсветки.

В цепи лампы целесообразно предусмотреть дополнительный выключатель, так чтобы, не включая нагреватель жала, паяльником можно было пользоваться, как переносной лампой во время осмотра и ремонта аппаратуры.

П. ТРОФИМОВ

г. Ленинград

ПАЯЛЬНИК ДЛЯ МИКРОСХЕМ

Рис. 2

При монтаже на печатных платах и демонтаже микросхем в корпусах 201.14-1, 238.16-1 и им подобных (например, серия К155) может оказаться полезной специальная насадка к обычному электропаяльнику мощностью 40—60 Вт. Вид насадки показан на рис. 2. Ее изготовляют из медного бруска. Наружные размеры насадки и расстояние между ее глухими отверстиями должны соответствовать установочным размерам микросхемы. Глубина отверстий — 5 мм, диаметр — 3 мм. Насадку туго навинчивают на жало паяльника, для чего его укорачивают и нарезают на нем резьбу. Глухие отверстия насадки облуживают изнутри и заполняют припоем. Подобные насадки можно изготовить и для монтажа на печатных платах малогабаритных реле, трансформаторов, каркасов катушек и т. п.

Н. ХИЛЬКО

г. Сумы



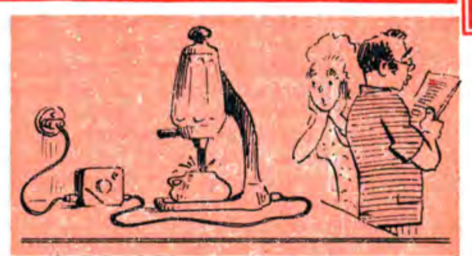
АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ КОФЕВАРКИ

Л. ПЕТУХОВ

Если вы любите пить ароматный кофе, у вас наверняка есть электрическая кофеварка. И вам, конечно, не очень нравится, что она требует постоянного контроля и своевременного отключения от сети: опоздал немного — и может выйти из строя резиновая уплотнительная прокладка или треснуть зажимная пластмассовая ручка. Этого не случится, если за работой кофеварки будет следить предлагаемое автоматическое устройство, которое отключит кофеварку при первых порциях вытекающего кофе.

Устройство состоит из двух частей — датчика, размещенного в подставке кофеварки, и автомата, срабатывающего при изменении сопротивления датчика из-за повышения окружающей температуры. При включении устройства в сеть (выключателем *В1*) напряжение подается одновременно на кофеварку и на первичную обмотку трансформатора *Тр1*. Снимаемое со вторичной обмотки переменное напряжение выпрямляется диодами *Д1—Д4*, включенными по мостовой схеме. Выпрямленное напряжение фильтруется электролитическим конденсатором *С1* и поступает через резистор *R1* на обмотку реле *Р1*. Оно срабатывает и своими контактами *Р1/1* шунтирует контакты выключателя *В1*. Теперь ручку выключателя можно перевести в положение, соответствующее разомкнутым контактам. С этого момента вступает в действие автоматическое устройство.

Пока температура кофейной чашки, дно которой касается датчика, равна окружающей, через управляющий переход тринистора *Д5* протекает ток (он задается резистором *R2* и режимом работы транзисторов датчика), недостаточный для открывания тринистора. Как только кофе начнет выливаться в чашку, тепло от ее дна передается термочувствительному датчику, выполненному на транзисторах *Т1* и *Т2*. Сопротивление датчика уменьшится, что вызовет увеличение тока через управляющий переход тринистора, и он откроется. Сопротивление тринистора упадет практически до нуля, и выводы обмотки реле *Р1* окажутся замкнутыми накоротко. Реле отпустит, контакты *Р1/1* разомкнутся и отключат кофеварку, а также и само автоматическое устройство от сети.





Трансформатор *Тр1* — самодельный. Он выполнен на сердечнике Ш16×32. Обмотка *I* содержит 2200 витков провода ПЭВ-1 0,16, обмотка *II* — 200 витков провода ПЭВ-1 0,35.

Реле *Р1* — на напряжение 12 В и ток срабатывания 100 мА. Можно применить другое электромагнитное реле, срабатывающее при токе от 30 до 150 мА. Контакты реле должны быть рассчитаны на ток не менее 2 А.

Вместо диодов Д226Б можно использовать другие выпрямительные диоды, рассчитанные на ток не менее 200 мА и обратное напряжение не ниже 50 В.

Конденсатор *С1*—К50-3, резистор *R1*—МЛТ-2, переменный резистор *R2*—СПО-0,5, резисторы *R3—R8*—МЛТ-0,125.

Тринистор Д235В можно заменить на Д235А, транзисторы ГТ108А — на любые из серий ГТ108, ГТ109, ГТ309. Применение в датчике двух одинаковых и параллельно соединенных каскадов необходимо для повышения надежности срабатывания устройства. Конечно, с тремя каскадами надежность будет еще выше.

Детали датчика размещены на двух платах (рис. 2) из изоляционного материала (гетинакса, текстолита) толщиной 1 мм. Диаметр каждой платы 30 мм. Платы расположены сверху и снизу оснований *1* кофеварки и скреплены между собой винтами *3*. На верхней плате *4* установлены транзисторы *5*, на нижней плате *6* — резисторы *R3—R8* (они не показаны на рисунке). Под выводы транзисторов и крепежные винты вначале делают на платах разметку, а затем сверлят в платах и в основании отверстия. На выводы транзисторов надевают изоляционные трубки из поливинилхлорида и пропускают выводы в отвер-

Рис. 2

1 2 3 4 5 6

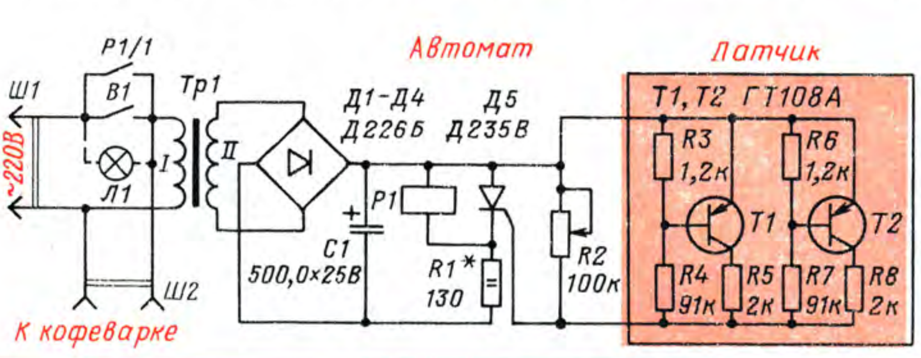


Рис. 1

стия. На нижней плате выводы припаивают к другим деталям датчика, а затем заливают плату с транзисторами эпоксидной смолой *2*. Выводы от датчика пропускают через отверстие, просверленное в боковой стенке основания, и подключают их к остальным элементам автоматического устройства, размещенным в подходящем корпусе.

На передней стенке корпуса следует установить выключатель сети и переменный резистор. Неплохим дополнением автомата будет лампа *Л1*, включенная параллельно контактам выключателя. Она может стать своеобразным сигнализатором работы автомата и известит о выключении кофеварки. Подойдет, например, малогабаритная лампа от швейной машинки. Вместо электрической лампы можно включить неоновую, но последовательно с ней необходимо соединить постоянный резистор сопротивлением 100—200 кОм (резистор подбирают в зависимости от используемой лампы) и мощностью 1—2 Вт.

Налаживание устройства начинают с подбора резистора *R1*. Его сопротивление должно быть таким, чтобы реле *Р1* срабатывало при включении устройства. При этом движок переменного резистора *R2* должен находиться в верхнем, по схеме, положении.

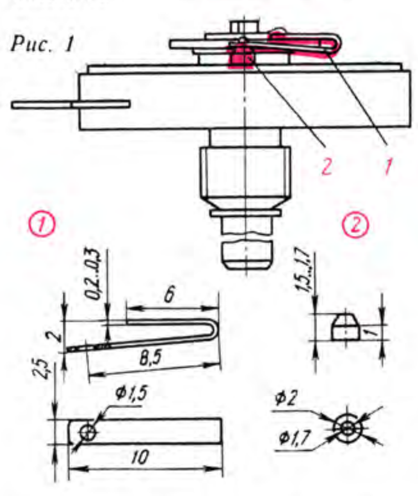
Далее устанавливают порог срабатывания устройства. На подставку кофеварки ставят чашку с кипятком и поворачивают движок переменного резистора до тех пор, пока не сработает автомат. После этого подключают кофеварку и проверяют действие автоматического устройства. При необходимости уточняют положение движка переменного резистора.

г. Обнинск
Калужской обл.

Читатели предлагают

УЛУЧШЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО РЕЗИСТОРА

Переменный резистор регулятора громкости приемника будет работать надежнее, если его проволочный токосъем, перемещающийся по подковке, заменить графитовым (рис. 1). Для этого из контактной пластины старого реле изготовляют лепесток *1*, а из грифеля чертежного карандаша твердости ТМ или М вытачивают вкладыш *2*. Лепесток припаивают к ротору резистора вместо удаленного проволочного токосъема.



Подковку следует смазать каплей машинного масла. После переделки резистора шорохи и трески в приемнике прекращаются.

А. ЛОГИНОВ

г. Кишинев

* * *

Часто источником тресков в радиоприемнике при вращении ручки регулятора громкости является пара металлических трущихся контактов переменного резистора, расположенных под его ротором вблизи оси. Надежность работы резистора можно увеличить, заменив эту пару контактов небольшой спиральной пружиной в четыре-пять витков, свитой из упругой латунной или бронзовой проволоки диаметром 0,2—0,4 мм. Можно использовать пружину баланса от старого будильника или, в крайнем случае, отрезок тонкого гибкого многожильного провода без изоляции.

Резистор разбирают, удаляют контактное кольцо и лепестки, на ось надевают пружину и припаивают ее наружный конец к токосъему ротора. Затем ротор ставят на место и припаивают второй конец пружины к заклепке центрального вывода резистора.

Л. ЛОМАКИН

г. Москва

ПЕРЕДЕЛКА ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ СПО

При использовании в каком-либо устройстве переменных резисторов серии СПО и СП3-9а я устанавливаю на них выключатели питания. Переделка заключается в

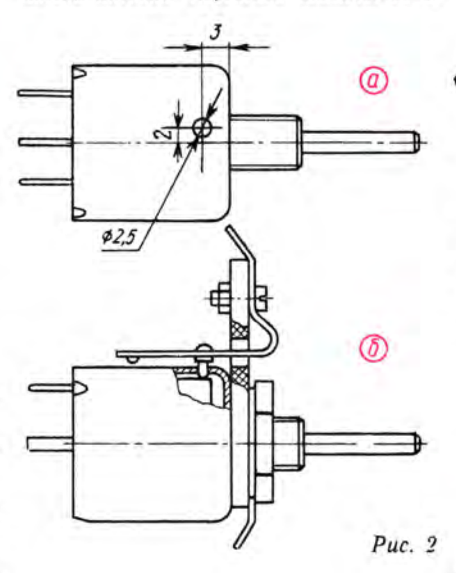


Рис. 2

установке на резистор текстолитовой планки с контактной пластиной, как показано на рис. 2. Не разбирая резистора, в его корпусе осторожно просверливаю отверстие. Оно должно быть ориентировано относительно выводов так, как схематически показано на рис. 2, *а* для резистора СПО-1. Контактную пластину с толкателем использую от старого реле РС4-52. Толкатель можно выточить из пластмассы. Вторым контактом пары служит дюралюминиевый корпус резистора.

В. АНТОНОВ

г. Рыбинск
Ярославской обл.

ТРЕХКОНТАКТНОЕ ГНЕЗДО РАЗЪЕМА

Для одновременного включения питания карманного радиоприемника и микротелефона обычно используют трехконтактный разъем. Его монтируют на задней или боковой стенке футляра приемника. Мною для этой цели использовано гнездо для подключения наушника ТМ-2М, имеющееся почти у каждого приемника заводского изготовления. Гнездо разбираю и переставляю контакты так, как показано на рис. 3. К короткому контакту припаиваю

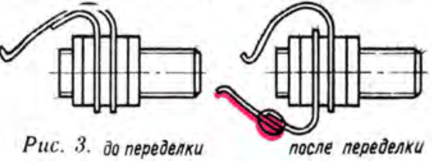


Рис. 3. до переделки — после переделки

полоску пружинящего металла (показано цветом). К втулке гнезда подключаю коллектор выходного транзистора, к верхнему (по рисунку) контакту — отрицательный вывод питания приемника, а к нижнему — отрицательный вывод батареи.

И. ГИСМАТУЛИН

г. Ленинград

В следующем номере журнала мы закончим публикацию описания радиоуправляемого «лунохода», расскажем о несложной приставке к авометру Ц-20 для проверки транзисторов, о Всесоюзном слете юных техников в Алма-Ате.



СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ П2К И П2КЛ

Малогабаритные модульные переключатели П2К и П2КЛ (рис. 1) используются для коммутации цепей постоянного и переменного токов в радиоэлектронной аппаратуре, вычислительной технике, измерительных приборах и т. д.

Унифицированная конструкция переключателей и их секционность позволяют применять их для печатного и объемного монтажа, составлять множество различных комбинаций.

Основные эксплуатационные параметры переключателей

Износоустойчивость, включений, не менее	15 000
Полное сопротивление контактов, Ом, не более	0,025
Сопротивление изоляции, МОм, менее	
в нормальных условиях	1 000
при температуре 30 °С и относительной влажности 93%	50
Емкость между контактами, пФ	1,5
Электрическая прочность изоляции (при переменном токе частотой 50 Гц), В	1 500
Тангенс угла диэлектрических потерь на частоте 1 МГц, не более	0,05
Допустимый ток при активной нагрузке, А:	
постоянный	
250 В	0,1
130 В	0,4
12 В	1
переменный частотой 50 Гц	
250 В	0,2
127 В	0,6
12 В	1,5
Усилие нажатия, Н	6...20
Интервал температур окружающей среды при атмосферном давлении, не более 80 кПа, °С	—20...+50

Переключатели конструктивно выполнены в виде блока, смонтированного на металлической арматуре с защелкой или без нее. Основу блока переключателя составляет ячейка-модуль с различным числом контактных групп. Существует пять типов ячеек с числом контактных групп на переключение 2, 4, 6, 8 (рис. 2). Нулевая ячейка — без контактов — обеспечивает одновременный возврат всех включенных ячеек в исходное положение (рис. 3).

Все ячейки имеют одинаковые размеры, за исключением длины, которая изменяется в зависимости от числа контактных групп. Ячейка состоит из пластмассового корпуса с неподвижными контактами диаметром 1 мм и штока, на котором находятся подвижные контакты (рис. 4). Пластмассовый корпус ячейки состоит из двух частей, изготовленных из термозатвердевающей пластмассы, которая выдерживает высокие температуры во время пайки.

Неподвижные контакты выполняют две роли: во-первых, к ним припаивают внешние проводники, а во-вторых, они соединяют пластмассовые части ячейки. Подвижные контакты изготавливают из тонкой ленты упругого сплава. Они изогнуты в виде шпильки для волос, что придает им большой запас упругости. Свободное положение подвижных контактов на штоке автоматически распределяет давление контактов. Неподвижные и

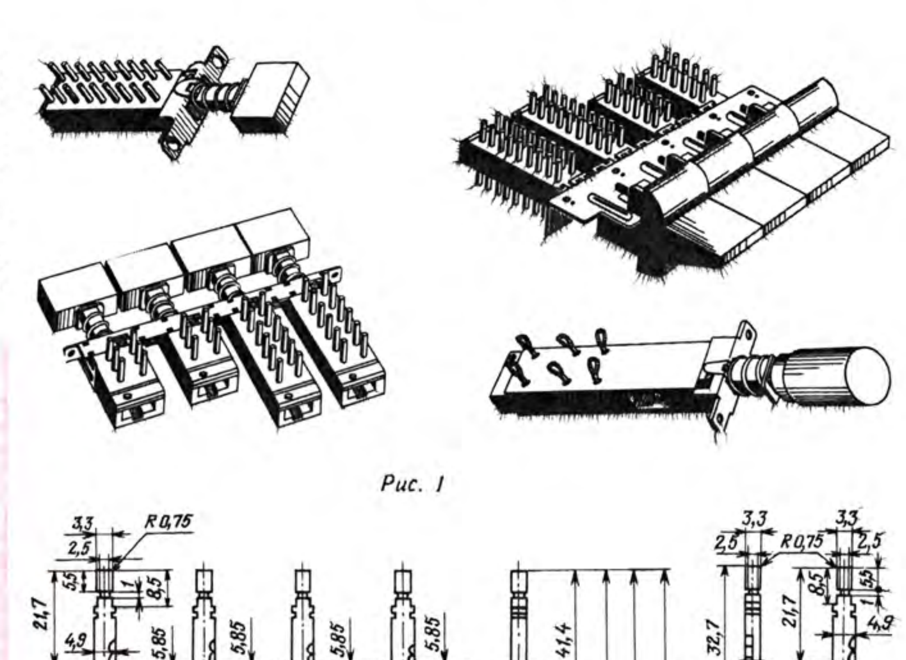


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3



Рис. 4

подвижные контакты покрыты серебром. Этим обеспечивается малое сопротивление контактов и высокая его стабильность.

В зависимости от назначения переключателя, ячейки с различным числом контактных групп можно собирать на металлической арматуре в любом порядке с любым из трех возможных шагов: 10, 15 и 20 мм (на рис. 5 показан переключатель П2К с шагом 20 мм). В зависимости от шага установки ячеек на металлической арматуре, переключатель может состоять из одной ячейки, используемой как самостоятельный переключатель, или от 2 до 19 при шаге 10 мм, и от 2 до 10 при шаге 15 и 20 мм.

По способу включения переключатели изготавливают кнопочными (П2К) и клавишными (П2КЛ).

Клавишный переключатель отличается от кнопочного тем, что к кнопочному переключателю добавляется механизм, превращающий систему нажимных кнопок в клавиатуру (рис. 6). Его изготавливают с шагом между осями 20 мм и числом клавишей от 2 до 10.

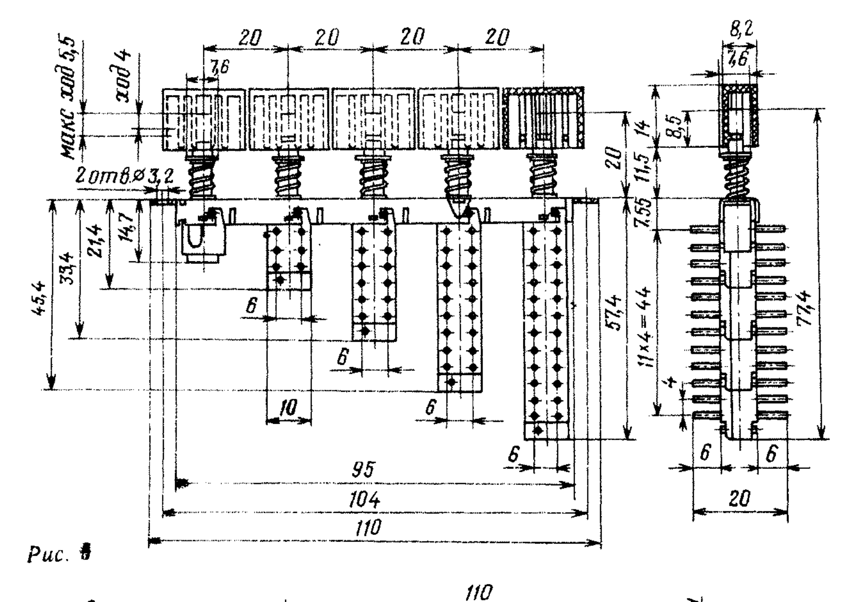


Рис. 5

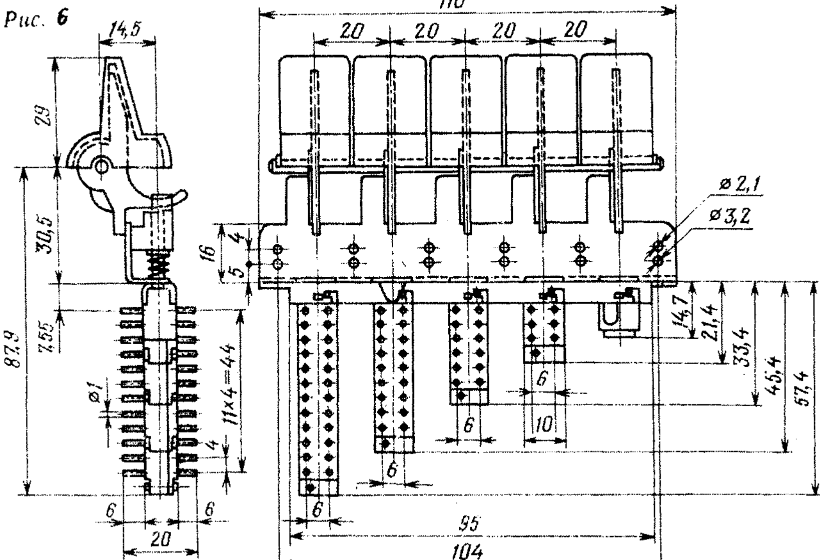


Рис. 6

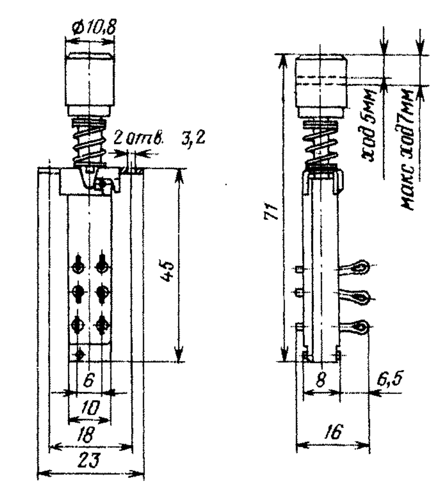


Рис. 7

В переключатель можно устанавливать ячейки в любом наборе с любым из трех способов фиксации: зависимая фиксация (нажатая кнопка или клавиша фиксируется в положение «включено», одновременно остальные кнопки возвращаются в исходное состояние); независимая фиксация (нажатая кнопка или клавиша фиксируется в положение «включено», а при повторном нажатии возвращается в исходное положение, оставляя без изменения другие); без фиксации (нажатая кнопка или клавиша не фиксируется в положение «включено» и по окончанию нажатия возвращается в исходное положение).

Кнопочные переключатели имеют две формы кнопок: прямоугольную и круглую. Цвет кнопок и клавиш может быть красным, черным или белым. Особенностью прямоугольных кнопок является то, что они могут быть установлены параллельно или перпендикулярно продольной оси переключателя и, кроме того, одной прямоугольной кнопкой можно одновременно управлять двумя соседними ячейками при шаге между осями ячеек 10 мм.

При необходимости к переключателю может быть добавлена вторая металлическая арматура, которая усиливает блочную конструкцию переключателя и позволяет прикреплять переключатель задней стороной. Переключатель может иметь ячейку, устанавливаемую отдельно или вместе с другими ячейками на металлической арматуре. Это — выключатель сети (рис. 7). Он рассчитан на коммутацию постоянного тока 1 А при напряжении 250 В или переменного тока 2А при таком же напряжении.

Материал подготовил А. СЕСИН



ИЗМЕРЕНИЯ

ГЕНЕРАТОР НА МИКРОСХЕМАХ

Использование интегральных операционных усилителей в генераторах напряжения специальной формы позволяет значительно улучшить их технические и эксплуатационные характеристики. Разновидностью этих устройств являются генераторы напряжения треугольной формы. Принципиальная схема одного из них приведена на рис. 1.

Генератор построен на операционных усилителях К1УТ401А и состоит из интегратора, инвертора и компаратора.

Интегратор представляет собой усилитель (микросхема *МС1*), в цепь отрицательной обратной связи которого включены времязадающие элементы *R1* и *С3*. Большой коэффициент усиления операционного усилителя позволяет при подаче на его вход прямоугольных импульсов получить на выходе напряжение треугольной формы высокой линейности. Если на вход подать отрицательное относительно корпуса напряжение, то на выходе напряжение линейно возрастает, а если подать положительное напряжение, то на выходе напряжение линейно уменьшается.

Предположим, что на входе интегратора (выход *3*) отрицательное напряжение. Тогда напряжение на выходе *1* возрастает по линейному закону (t_1 на рис. 2).

С выхода интегратора напряжение поступает на вход инвертора, выполненного на микросхеме *МС2*. В цепь отрицательной обратной связи этого операционного усилителя включен резистивный делитель *R2R3*. Коэффициент передачи инвертора равен отношению сопротивлений резисторов *R3* и *R2*, взятому со знаком минус. Поскольку сопротивления этих резисторов равны, то напряжение на выходе инвертора (выход *2*) обратно входному, то есть уменьшается по линейному закону. Когда напряжение на выходе инвертора (выход *2*) уменьшится до определенной величины, уровень выходного напряжения компаратора (микросхема *МС3*) станет положительным. В результате напряжение на выходе интегратора начнет уменьшаться, а на выходе инвертора увеличиваться по линейному закону (промежуток времени t_2 на рис. 2). Когда оно достигнет второго уровня сравнения, компаратор возвращается в исходное состояние, напряжение на его выходе становится отрицательным, и напряжение на выходе *1* опять начинает линейно увеличиваться. Уровни сравнения компаратора определяются делителем *R7R8*, включенным в цепь положительной обратной связи операционного усилителя *МС3*.

Частоту колебаний генератора f при равенстве сопротивлений резисторов *R2*, *R3* и *R7*, *R8* можно определить по приближенной формуле: $f \approx 0{,}75/R1C3$.

Максимальная рабочая частота колебаний генератора ограничена инерционными свойствами примененных операционных усилителей и равна 500 кГц. Минимальная рабочая частота определяется емкостью конденсатора *С3* и сопротивлением резистора *R1*, которое не должно превышать 100 кОм.

Генератор сохраняет свои параметры при сопротивлении нагрузки на выходах не менее 5 кОм и емкости не более 100 пФ. Он отличается высокой стабильностью параметров в широком диапазоне температур. При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, частота выходных импульсов равна 7500 Гц. Размах импульсов прямоугольной формы — 10 В, треугольной формы — 6 В. Нелинейность напряжения треугольной формы — не более 0,1%. Максимальная потребляемая мощность — 200 мВт.

Генератор может быть использован в контрольно-измерительных приборах, например, в качестве генераторов развертки измерителей амплитудно-частотных характеристик, для линейной модуляции генераторов синусоидальных сигналов и т. д.

И. ГИЖА

г. Львов

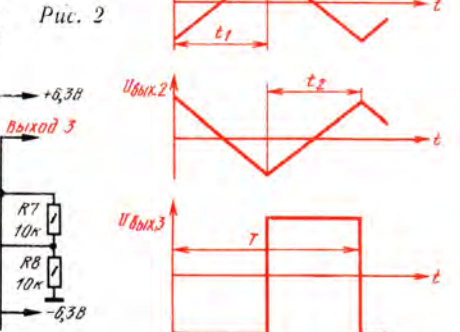


Рис. 1

Рис. 2

ОБМЕН ОПЫТОМ

Усовершенствование щупов авометров

Щупами, которыми комплектуют авометры ТТ-1, Ц20, АВО-5 и другие, при плотном печатном монтаже пользоваться затруднительно. Часто детали и печатные проводники платы покрывают слоем лака, что еще более затрудняет измерения. Несложная переделка щупов позволяет избежать этих трудностей.

Рабочую часть щупа до утолщения обрезают и вместо нее припаивают швейную иглу или булавку с отломаной головкой. Работать с такими щупами удобнее: они не соскальзывают с контактов, острие легко прокалывает пленку лака. При измерениях в плотном монтаже на иглы надевают изоляционные трубки.

В. АНДРЮНЬКИН

г. Прохладный Кабардино-Балкарской АССР

Защита пьезоэлемента головки звукоснимателя

Токосъемные обкладки пьезоэлемента в головке звукоснимателя выполнены в виде тонкого слоя серебра. В процессе эксплуатации звукоснимателя серебро окисляется, из-за чего отдача пьезоэлемента снижается и громкость воспроизведения падает.

Если же пьезоэлемент покрыть тонким слоем какого-либо лака, срок его службы увеличится. Лак можно заменить клеем БФ-2, разбавленным спиртом. Лак наносят мягкой кисточкой на всю поверхность кристалла, исключая ту его часть, которая вставляется в держатель. Если пьезоэлемент находится внутри корпуса головки, ее необходимо разобрать.

Е. КОЛМОГОРОВ

г. Челябинск





Усовершенствование регулятора напряжения

В местностях, где в вечерние часы напряжение сети значительно уменьшается, нормальная работа телевизионного приемника возможна лишь при питании его через различные регуляторы напряжения, ЛАТРы, стабилизаторы и т. п. устройства. Радиолюбители часто пользуются регулировочными трансформаторами со ступенчатым изменением выходного напряжения. При этом, выключая приемник после вечернего просмотра телепередач, переключатель трансформатора нередко оставляют в положении, соответствующем повышенному выходному напряжению. Если же на следующий день включить телевизор, он может быть выведен из строя, так как днем сетевое напряжение еще близко к номинальному.

Такой опасности можно избежать. Для этого регулировочное устройство нужно собрать по схеме, показанной на рисунке. При включении сетевого питания напряжение на выходе устройства не будет до тех пор, пока мы не вернем переключатель *В1* в начальное положение *1*. В этом случае сработает реле *Р1*, самоблокируется контактами *Р1/1* и на выходе появится контролируемое вольтметром *ИП1* напряжение, меньшее номинального (так как замкнутся контакты *Р1/2*). Поворачивая ручку переключателя, устанавливают на выходе устройства номинальное напряжение.

Если теперь отключить от сети регулировочное устройство, реле *Р1* отпустит якорь. После повторного включения номинальное напряжение на выходе можно снова установить только после того, как переключатель *В1* будет переведен в начальное положение.

Лампа *Л1* сигнализирует о наличии сетевого напряжения при включении устройства. Она гаснет при появлении напряжения на нагрузке.

Мощность трансформатора *Тр1* должна соответствовать мощности нагрузки. Пределы регулирования напряжения на нагрузке при номинальном напряжении сети — примерно 200—250 В, ступенями через 5 В. Напряжение (30 В) между первым и вторым снизу по схеме отводами обмотки трансформатора *Тр1* служит для питания реле *Р1* и лампы *Л1*. Контакты *Р1/2* реле *Р1* должны быть рассчитаны на коммутацию переменного тока около 1 А при напряжении 220 В. Диод *Д1* — любой из серий Д7 и Д226.

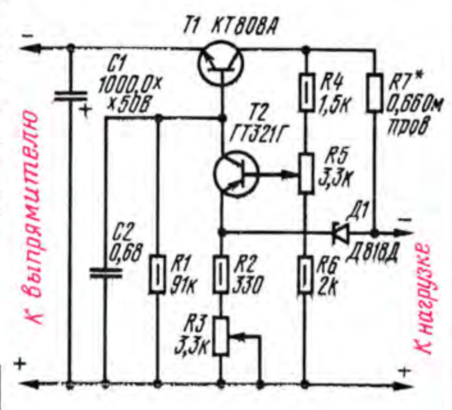
И. РОСТИАШВИЛИ

г. Тбилиси

Простой стабилизатор напряжения с защитой от перегрузок

Стабилизатор обеспечивает на нагрузке регулируемое напряжение от 15 до 38 В при номинальном напряжении с выпрямителя 42 В. Ток нагрузки — до 3 А. Коэффициент стабилизации — не менее 300, выходное сопротивление — $5 \cdot 10^{-3}$ Ом, амплитуда пульсации выходного напряжения — не более 5 мВ.

Защита стабилизатора построена по принципу, описанному в журнале «Радио» (Н. Чубинский. О транзисторных стабилизаторах напряжения с защитой от коротких замыканий выхода. — «Радио», 1974, № 10, с. 46). Низкое выходное сопротивление обусловлено наличием цепи обратной связи по току. Напряжение обратной связи снимается с резистора *R7* и поступает в цепь базы транзистора *Т2*. Методика настройки стабилизатора на минимальное выходное сопротивление также была описана в журнале (Е. Фурманский. Стабилизированные выпрямители с малым выходным сопротивлением. — «Радио», 1974, № 6, с. 44).



Трансформатор питания стабилизатора мощностью около 100 Вт. Резистор *R7* — проволочный, самодельный. Переменный резистор *R3* — проволочный, ППЗ-43. Транзистор *Т1* можно использовать типов КТ803А, КТ805А, *Т2* — любой из серии ГТ321. Транзистор *Т1* следует устанавливать на радиатор, способный рассеивать до 70 Вт тепловой мощности. Если при уменьшении выходного напряжения соответственно уменьшить напряжение, поступающее с выпрямителя, размеры радиатора можно существенно уменьшить.

С. ПОРТНЫЙ

г. Воронеж

Примечание редакции. Конденсатор *С2* в стабилизаторе не только не улучшает его параметры, но может стать причиной повышенного уровня пульсаций выходного напряжения. Конденсатор образует дифференцирующую цепь, через которую переменная составляющая выпрямленного напряжения поступает на базу транзистора *Т1*. Так как транзистор в стабилизаторе включен по схеме с общим эмиттером, это заметно отразится на токе коллектора, то есть токе нагрузки. Поэтому конденсатор *С2* следует изъять.

ГЕНЕРАТОР ПИЛООБРАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В осциллографах засветку прямого и гашение обратного хода луча электроннолучевой трубки обеспечивают одним из двух способов: либо ее открыванием на время прямого хода развертки, либо закрыванием на время обратного хода. Если синхронизация неустойчива, то в обоих случаях возникают нежелательные явления: в первом при отсутствии развертки трудно определить, где будет начало светящейся линии на экране, что исключает возможность соответствующей подстройки, а во втором — неподвижный луч может прожечь люминофор экрана.

На рисунке приведена схема устройства, обеспечивающего получение пилообразного напряжения развертки независимо от того, поступают или отсутствуют синхроимпульсы. При отсутствии синхроимпульсов устройство обеспечивает получение пилообразного напряжения в автоколебательном режиме, а при их появлении автоматически переключается в режим принудительного запуска.

Устройство состоит из четырех функциональных узлов: генератора пилообразного напряжения, ждущего мультивибратора, *JK*-триггера и устройства, определяющего наличие синхроимпульсов.

Генератор пилообразного напряжения выполнен на транзисторах *Т1—Т3* и стабилитроне *Д1*. Принцип работы генератора основан на медленном заряде конденсатора *С5* постоянным током (через резисторы *R3* и *R4*) и быстром его разряде через транзистор *Т1*, работающий в ключевом режиме. Управляют работой этого транзистора напряжением, поступающим с выхода элемента «3И-НЕ», входящего во второй функциональный узел.

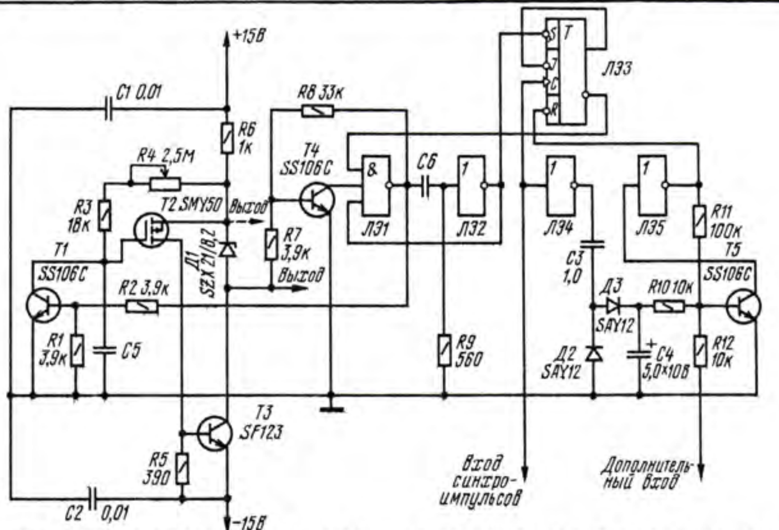
Ждущий мультивибратор состоит из транзистора *Т4*, элемента *ЛЭ1* «3И-НЕ», инвертора *ЛЭ2*, конденсатора *С6* и резисторов *R7—R9*. Он вырабатывает импульсы после формирования очередного «зубца» пилообразного напряжения. Ждущий мультивибратор может запускаться по двум независимым цепям: по среднему (по схеме) входу логического элемента «3И-НЕ» в автоколебательном режиме и по верхнему входу в ждущем режиме при переходе элемента *ЛЭ3* в нулевое состояние.

JK-триггер выполнен на элементе *ЛЭ3*. В единичное и нулевое состояния триггер устанавливается низкими уровнями напряжения, подаваемыми соответственно на входы *S* и *R*. Обратная связь с прямого выхода на вход *J* обеспечивает изменение состояния триггера только в том случае, если триггер до этого находился в единичном состоянии.

Устройство, определяющее наличие синхроимпульсов, состоит из инверторов *ЛЭ4* и *ЛЭ5*, транзистора *Т5* и диодов *Д2* и *Д3*. Инвертор *ЛЭ4* выполняет роль буферного каскада. Элементы *Д2*, *Д3*, *С4* образуют выпрямитель. На транзисторе *Т5*, элементе *ЛЭ5* и резисторах *R10*, *R11* собран «токовый» триггер.

При отсутствии синхроимпульсов с выхода «токового» триггера на вход *R* элемента *ЛЭ3* подается логический «0», устанавливающий *JK*-триггер в нулевое состояние. При этом на верхний, по схеме, вход элемента *ЛЭ1* подается высокий логический уровень.

Уровень напряжения на среднем входе элемента *ЛЭ1* определяется напряжением на базе транзистора *Т4*. Перед зарядом конденсатора *С5* транзистор *Т4* закрыт, так как напряжение на истоке полевого транзистора *Т2* равно 6 В, а стабилитрон имеет напряжение стабилизации 8 В. Поэтому на средний вход элемента «3И-НЕ» перед формированием пилообраз-



ного напряжения поступает высокий логический уровень. Если ждущий мультивибратор не запущен, то на нижний вход (за счет обратной связи с выхода инвертора *ЛЭ2* на вход элемента *ЛЭ1*) поступает высокий логический уровень.

При наличии на всех входах высокого уровня на базу транзистора *T1* поступает низкий уровень, закрывающий его, и начинается заряд конденсатора *C5*. По мере заряда конденсатора напряжение на истоке транзистора *T2* повышается, что вызывает увеличение напряжения на базе транзистора *T4*. Когда транзистор *T4* открывается, напряжение на его коллекторе начинает уменьшаться, и при некотором его значении происходит запуск ждущего мультивибратора. С выхода элемента *ЛЭ1* на базу транзистора *T1* поступает напряжение, открывающее его, и начинается разряд конденсатора *C5*. При этом транзистор *T4* снова закрывается. После окончания импульса ждущего мультивибратора (длительность импульса выбирается из условия гарантированного разряда конденсатора) вновь создаются условия для заряда конденсатора *C5*.

В течение времени, равного длительности импульса, на вход *S* может поступить низкий уровень, однако это не нарушит режима работы ждущего мультивибратора, а после окончания импульса *JK*-триггер обязательно перейдет в нулевое состояние, потому что на вход *R* при отсутствии синхроимпульсов всегда поступает низкий логический уровень. Поэтому-то после окончания импульса ждущего мультивибратора сразу начинается формирование очередного «зубца пилы».

При подаче на вход синхроимпульсов положительной полярности с выхода «токового» триггера на вход *R JK*-триггера поступает высокий уровень. Если при этом на входе *S* будет низкий уровень, то *JK*-триггер перейдет в единичное состояние. До тех пор пока этого не произойдет, вход для синхроимпульсов по тактовому входу триггера будет запрещен.

После окончания импульса ждущего мультивибратора *JK*-триггер переходит в единичное состояние и разрешает прохождение синхроимпульсов через тактовый вход триггера. Одновременно низкий уровень с инверсного выхода элемента *ЛЭ3* поступает на верхний вход элемента «3И-НЕ», что приводит к появлению на его выходе высокого уровня и срыву колебаний генератора пилообразного напряжения.

Синхроимпульсы могут воздействовать на триггер только при наличии одновременно на входах *R* и *S* высоких уровней. А это возможно только по окончанию импульса ждущего мультивибратора. Таким образом, синхросигнал воздействует на устройство лишь только после того, как генератор будет готов к формированию «зубца» пилообразного напряжения. Первый синхроимпульс, воздействующий на триггер, запрещает прохождение на него следующих импульсов.

Формирование пилообразного напряжения и срыв колебаний генератора в режиме синхронизации происходит точно так же, как и в автоколебательном режиме. Но при этом импульсе ждущего мультивибратора *JK*-триггер устанавливает в единичное состояние, запрещая заряд конденсатра *C5*. Это может произойти только при поступлении синхроимпульса.

При небольшой частоте следования синхроимпульсов переключение устройства из автоколебательного режима в синхронный оказывается нечетким (из-за большого уровня пульсаций на выходе выпрямителя), поэтому в устройстве имеется дополнительный вход. При подаче на него постоянного напряжения +5 В устройство принудительно переходит в синхронный режим.

Вырабатываемое генератором пилообразное напряжение может быть снято с верхнего или нижнего, по схеме, вывода стабилитрона *Д1*. В первом случае уровень сигнала находится между +6 и +8,6 В, а во втором — между −2 и +0,6 В. Если использовать стабилитрон с бо́льшим, чем в данном случае, напряжением стабилизации, то амплитуда пилообразного напряжения будет больше.

Опытный образец обеспечивал надежный запуск развертки на частотах до 20 МГц и при длительности синхроимпульса до 20 нс. Переменным резистором *R4* достигалось плавное изменение периода пилообразного напряжения от 0,8 до 100 мкс при емкости конденсатора 100 пФ.

«Radio fernsehen elektronik» (ГДР), 1975, № 6.

Примечание редакции. Описанное устройство имеет недостаток, заключающийся в том, что запуск развертки происходит не по фронту, а по спаду синхроимпульса.

В устройстве можно использовать микросхемы К1ЛБ554 (*ЛЭ1, ЛЭ2, ЛЭ4* и *ЛЭ5*) и К1ТК551 (*ЛЭ3*). При этом сопротивление резистора *R2* должно быть около 2,4 кОм, а *R10* — около 6,8 кОм. Транзистор SMY50 можно заменить на КП301А. В качестве остальных транзисторов можно использовать КТ315А.



Электронные часы

С момента появления первых образцов электронных цифровых часов (в начале семидесятых годов) их сбыт ежегодно увеличивается. К 1980 году, по мнению зарубежных специалистов, он достигнет 85 миллионов штук.

Сейчас в электронных часах в качестве устройства отображения используют либо светодиоды с красным свечением, либо жидкокристаллические индикаторы. Но они имеют существенные недостатки. Первые — потребляют значительную энергию, а излучаемый светодиодом красный свет хорошо виден при слабом освещении, но не виден при ярком солнечном свете. Вторые — не обеспечивают воспроизведение цифр при тусклом свете и в темноте, имеют малое быстродействие.

Соотношение между выпускаемыми часами со светодиодами и с жидкокристаллическими индикаторами составляет на сегодняшний день примерно 10:1. Сейчас ведутся интенсивные разработки двухцветных отображающих устройств, которые можно было бы использовать в электронных цифровых часах.

Высококачественное ЭПУ

Английской фирмой «Нэйшнл текник» разработано высококачественное электропроигрывающее устройство. Его особенностью является использование бесколлекторного диска-мотора постоянного тока. Электронная система проигрывающего устройства обеспечивает высокую стабильность частоты вращения диска. Диск достигает номинальной частоты вращения ($33^1/_3$ и 45 мин$^{-1}$) всего за пол-оборота. ЭПУ снабжено стробоскопом. Имеется возможность подстройки частоты вращения диска в пределах ±5%. В сочетании с тонармом и головкой звукоснимателя «Шур» (США) рабочий диапазон частот ЭПУ составляет 10 Гц — 25 кГц. Коэффициент детонаций не превышает 0,03%. Уровень помех —70 дБ. Мощность, потребляемая электропроигрывающим устройством от сети переменного тока, составляет всего 4 Вт.



Новые индикаторы

Фирма «Дженерал электрик» разработала индикаторные люминесцентные панели с матричной адресацией. На панелях можно отображать информацию, состоящую из 20, 80 и 256 буквенно-цифровых символов. Символы воспроизводятся в желто-золотистом цвете. При использовании соответствующих фильтров можно получать излучения в красной или зеленой области видимого спектра.




НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье В. Склярова «Малогабаритный стерео» («Радио», 1975, № 4, с. 32—33)

Каково назначение переключателя *В1*?

Переключатель *В1* служит для подключения ко входу усилителя различных источников сигнала через разъемы *Ш1* (универсальный вход), *Ш2* (вход для магнитофона) и *Ш3* (вход для подключения звукоснимателя электропроигрывающего устройства).

Какие другие транзисторы, кроме рекомендованных в статье, можно применить в усилителе?

Вместо транзистора КТ312Б (*Т1, Т2*) можно применить КТ315Б или КТ315В; вместо ГТ308Б (*Т4—Т6*) — ГТ308В, ГТ322, П416Б; вместо П216Б (*Т13*) — любой транзистор из серии 114; вместо П605А (*Т11—Т12*) — любые транзисторы из серии П601—П605. Можно также применить транзисторы серий П201—П203 и П213—П215, но в этом случае ограничивается полоса воспроизводимых частот и возрастают нелинейные искажения в области высоких частот.

Какие резисторы применены в качестве регулятора громкости (*R20*) и регуляторов тембра (*R31, R33*)?

В качестве *R20* применен переменный резистор СП3-12е-100 К—В с двумя дополнительными отводами для подключения элементов тонкомпенсации. Можно для этой цели использовать и переменный резистор СП3-76-100 К—В.

Резистор с отводами можно изготовить и самостоятельно, пользуясь описанием, опубликованным, например, в «Радио», 1973, № 4, с. 28 или в «Радио», 1975, № 8, с. 53. При этом необходимо учесть, что для плавного изменения громкости резистор должен быть с показательной зависимостью величины сопротивления от угла поворота оси. Первый (нижний по схеме) отвод для тонкомпенсации должен составлять 6—8 кОм, второй — 20—30 кОм.

В крайнем случае можно использовать сдвоенные резисторы типа СП-III, исключив из схемы элементы тонкомпенсации *R68, R69, R17, С40, С41* и каскад на транзисторе *Т6*, но при этом заметно ухудшается качество звучания на малой и средней громкостях.

В качестве регуляторов тембра можно применить любые сдвоенные переменные резисторы (СП3-7а-47 К—В, СП-III и др.).

Каким проводом намотаны проволочные резисторы *R51* и *R53*?

Они намотаны константановым или манганиновым проводом диаметром 0,3 мм.

Какой прибор применен в индикаторе стереобаланса?

Автор использовал для этой цели прибор М476, применяемый в большинстве бытовых магнитофонов, переделав его следующим образом.

Прибор извлекают из корпуса, предварительно опилив корпус по всему периметру склейки. Передвигая кольцо, предназначенное для установки стрелки прибора в нулевое положение, смещают стрелку на середину шкалы. На шкале желательно сделать надписи: «левый канал», «правый канал». Отклонение стрелки прибора регулируют подбором сопротивления резисторов *R54* и *R54'*.

Можно применить и другие приборы чувствительностью 150—1000 мкА, но пригодные для переделки описанным способом.

Какова площадь поверхности радиаторов?

Для выходных транзисторов обоих каналов она должна быть не менее 120 см² а для регулирующего транзистора стабилизатора блока питания — не менее 300 см².

Как конструктивно выполнены акустические колонки?

Ящики колонок изготовлены из древесно-стружечных плит толщиной 20 мм. Все стыки тщательно проклеены, а передняя панель и крышка укреплены через тонкую резиновую прокладку. Для ослабления вибраций, передаваемых передней панели, корпус низкочастотной головки *Гр3* укреплен с помощью стальных уголков через виброизолирующие прокладки из микропористой резины толщиной 5—8 мм (рис. 1).

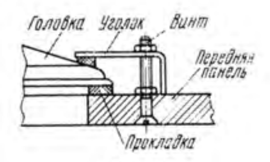


Рис. 1

Туннель фазоинвертора склеен из плотного картона толщиной 2 мм. Диаметр туннеля — 80 мм, длина — 200 мм.

Среднечастотная головка *Гр1*, с целью защиты от паразитной модуляции со стороны низкочастотной головки, изолирована пластмассовым колпаком диаметром 160 мм и высотой 80 мм. Колпак укреплен через резиновые уплотняющие прокладки, а внутри заполнен ватой. Для высокочастотной головки *Гр2* такого колпака не требуется.

Размещение элементов акустической системы внутри ящика показано на рис. 2.

Более подробные сведения о конструировании громкоговорителей можно найти, например, в книге М. М. Эфрусси «Громкоговорители и их применение» (М., «Энергия», 1971).

Как конструктивно выполнены трансформаторы 1-Тр2 и Тр2 «Микровольтметра постоянного тока» («Радио», 1975, № 9, с. 46—47)?

Как видно из рис. 3, сердечник трансформатора *1-Тр2* собран из двух *U*-образных частей магнитопровода ШЛ6×10, на котором размещены две катушки, и в каждой из них намотано по половине первичной и вторичной обмоток. Такая конструкция трансформатора обеспечивает достаточно эффективное подавление синфазной помехи на входе микровольтметра. Конец пер-

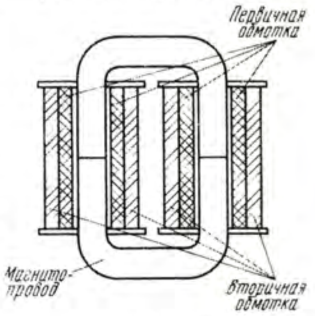


Рис. 4

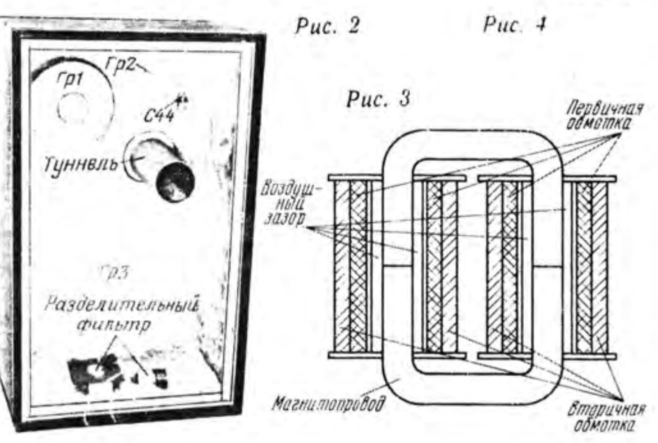


Рис. 2

Рис. 3

вой половины обмотки, как в первичной, так и во вторичной обмотке, соединен с концом второй половины обмотки.

Трансформатор *Тр2* (рис. 1) конструктивно аналогичен трансформатору *1-Тр2*, но собран на магнитопроводе ШЛ12×16. Его особенность состоит в том, что между катушками с обмотками и магнитопроводом оставляется воздушный зазор в 5—6 мм. Такой зазор позволяет получить емкость между первичной и вторичной обмотками порядка 5—10 пФ. Наличие этой емкости, а также высокое переходное сопротивление между общим проводом микровольтметра и контуром заземления обеспечивает высокую помехозащищенность прибора. Повышению помехозащищенности и устойчивости работы двухтактной схемы преобразователя способствует также хорошая симметрия обмоток трансформатора *Тр2*.

●

Как изготовлена панель акустического сопротивления (ПАС), описанная в статье В. Шорова, С. Торбаева «10МАС-1 может звучать лучше» («Радио», 1975, № 5, с. 42—43)?

Технология изготовления ПАС заключается в обеспечении полной неподвижности демпфирующей ткани (в данном случае льняного полотна) относительно совершающего колебательное движение воздуха.

Место расположения ПАС на задней стенке ящика 10МАС-1 принципиального значения не имеет, однако лучше ее располагать не напротив низкочастотной головки.

Расстояния между отверстиями ПАС должны быть минимальными, но слишком близкое расположение отверстий может привести к сколам слоев фанеры при сверлении. Обычно это расстояние находится в пределах 8—10 мм. Диаметр отверстий 30—35 мм, но их можно уменьшить до 10—12 мм при условии, чтобы суммарная площадь отверстий составляла 30—40% от площади диафрагмы диффузора низкочастотной головки.

Для акустической системы 10МАС-1 в качестве одной доски ПАС используется задняя стенка ящика, а армирующую накладку можно сделать из куска фанеры соответствующего размера, толщиной 6—10 мм. После выбора диаметра отверстий панели на этом куске фанеры карандашом делают разметку отверстий и обрезают фанеру с таким расчетом, чтобы по всему периметру оставить поля в 15—20 мм. Затем, наложив размеченный кусок фанеры на выбранное место, скрепляют его с задней стенкой при помощи шурупов или винтов и отмечают это положение карандашом. После этого приступают к сверлению отверстий одновременно в накладке и в задней стенке. После окончания сверления накладку можно снять и зачистить шкуркой заусенцы в отверстиях. Теперь между накладкой и задней стенкой можно помещать ткань и, туго ее натягивая, последовательно завинтить винты (шурупы).

●

В журнале «Радио» № 2 за 1966 год (с. 43) была помещена заметка об упрощенном расчете грифа струнного музыкального инструмента, но этот номер журнала найти трудно. Нельзя ли повторить основное содержание этой заметки?

Разметку ладов грифа музыкального инструмента, имеющего лады (гитара, мандолина, банджо, балалайка), начинают с выбора мензуры — действующей длины струны (l) от верхнего (нулевого) порожка до подставки.

Расстояние от верхнего порожка до первого лада (l_{0-1}) вычисляют по формуле

$$l_{0-1} = \frac{l}{K} = \frac{l}{17,8}.$$

Расстояние от первого до второго лада

$$l_{1-2} = \frac{l - l_{0-1}}{K} = \frac{l - l_{0-1}}{17,8}.$$

Расстояние последующих ладов от лада *n*-1 до лада *n* можно рассчитать по формуле

$$l_{(n-1)-n} = \frac{l - (l_{0-1} + l_{1-2} + \dots l_{n-1})}{17,8}.$$

Чтобы не делать множества арифметических вычислений, весь процесс разбивки ладов можно произвести по графику, приведенному на рис. 5. Такой график удобно выполнить на «миллиметровке» шириной 6—7 см и длиной на 3—5 см больше длины мензуры l.

На графике откладывают горизонтальную линию *AB*, равную длине мензуры l; вертикальную линию *AC*, равную l/17,8, и соединяют прямой точки *B* и *C*. После этого, как показано на графике, откладывают отрезки *АД, ДК, KN, NH* и т. д. (по количеству ладов на грифе), а также перпендикулярные линии *ДЕ, КМ, NJ, HF* и т. д. При этом отрезки, отложенные на прямой *AB*, будут равны: *АД* = *AC*, *ДК* = *ДЕ*, *KN* = *КМ*, *NH* = *NJ* и т. д.

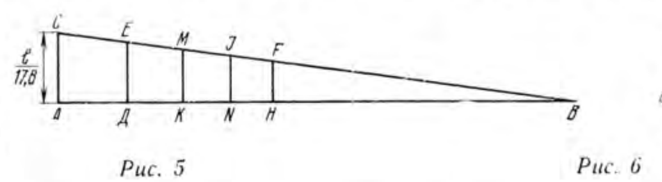


Рис. 5

Расстояние от верхнего порожка до планки 12-го лада должно быть точно равно l/2, чтобы струна, прижатая на 12-м ладу, звучала на октаву выше по отношению к звуку открытой струны.

Расстояния между последующими ладами находят простым делением на два:

$$l_{12-13} = \frac{l_{0-1}}{2};$$

$$l_{13-14} = \frac{l_{1-2}}{2};$$

$$l_{14-15} = \frac{l_{2-3}}{2} \quad \text{и т. д.}$$

Подставку устанавливают на деке инструмента с таким расчетом, чтобы расстояние между верхним порожком и подставкой было на 4—6 мм больше длины мензуры l.

Для изготовления планок ладов можно использовать проволоку специального проката, латунь, сталь, пластмассу.

●

Можно ли в «Малогабаритном ГКЧ» («Радио», 1976, № 3, с. 42—44) применить электроннолучевую трубку 8ЛО29И; какие кабели необходимы для работы с данным прибором?

В приборе вместо 3ЛО1И можно применить трубку 8ЛО29И, но в этом случае потребуется увеличить напряжение питания высоковольтных цепей трубки до 1200—1500 В, а также применить двухтактные схемы выходных каскадов усилителей горизонтального и вертикального отклонения луча (например, по схеме, приведенной на с. 60 «Радио», 1975, № 4). В ином случае не будет обеспечиваться необходимая яркость свечения и фокусировка луча, а амплитуда сигнала на отклоняющих пластинах может оказаться недостаточной для отклонения луча на весь экран.

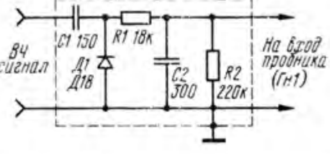


Рис. 6

Для работы с прибором необходимы три кабеля: выходной кабель ГКЧ с волновым сопротивлением 75 Ом и два входных кабеля осциллографического пробника, причем при наличии детектора в исследуемом устройстве может быть применен обычный экранированный кабель, а при подаче на вход пробника высокочастотного напряжения используется кабель с детекторной головкой. Схема такой головки приведена на рис. 6.

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес редакции:

103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны:

отдел пропаганды, науки, и радиоспорта 294-91-92,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

Рукописи не возвращаются

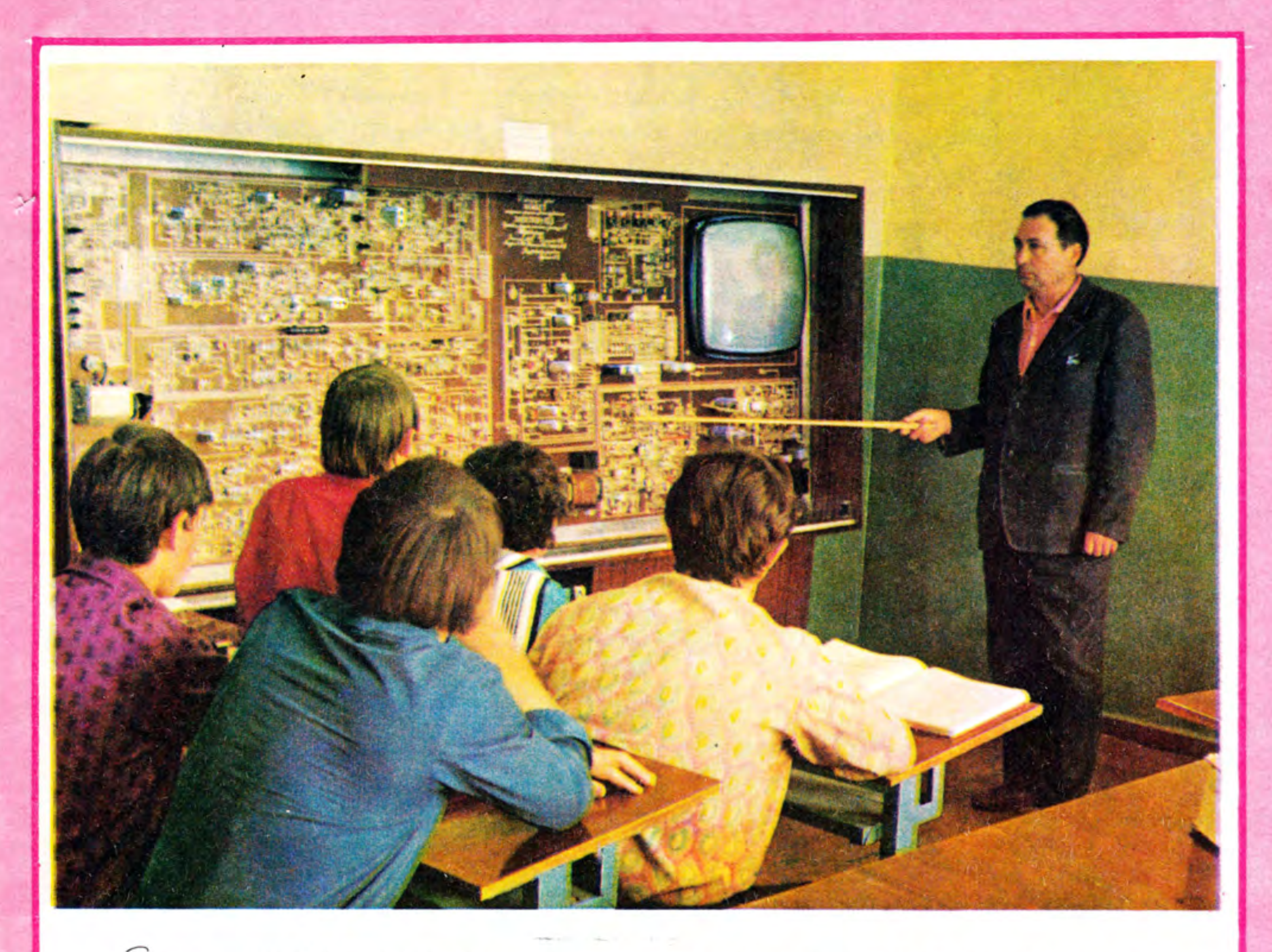
Издательство ДОСААФ

На первой странице обложки: участники Международных комплексных соревнований молодежи по радиопеленгации в Москве, проводившихся под девизом «За дружбу и братство!». Слева направо: Тибор Сейп (ВНР), Владимир Мороз (СССР), Тодор Тодоров (НРБ), Андреас Шёнбергер (ГДР), Георге Добрэ (СРР), Лешек Вьежовецкий (ПНР), Владимир Загорский (СССР), Иржи Сухи (ЧССР).

Фото М. Анучина

Г-80760 Сдано в набор 4/IX-76 г.
Подписано к печати 19/X-76 г.
Формат 84×108 1/16
Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л.+ вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз.
Зак. 2124 Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном Комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области



УЧЕБНЫЙ МАКЕТ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Техническое училище № 1 в Кировограде готовит радиомехаников по ремонту телевизоров и радиоприемников для всех областей Украины. В учебном процессе широко используются наглядные пособия, изготовленные руками учащихся. За последние годы в кружках технического творчества создано несколько действующих макетов телевизионных приемников черно-белого изображения.

В 1976 году группой учащихся под руководством преподавателя Горошко А. Д. изготовлен действующий стенд-макет телевизионного приемника цветного изображения «Электрон-703», который установлен в кабинете «Промышленные телевизоры и их ремонт».

Макет представляет собой лист гетинакса размерами 3000×1000 мм, прикрепленный к деревянной раме. На листе белыми линиями нанесена схема телевизора и размещены его детали. Большинство деталей — съемные. Они установлены на планках из органического стекла, снабженных штырями, а на листе укреплены гнезда разъемов. Всего разъемов — около 1200. Макет позволяет быстро заменять любую деталь (кроме кинескопа, трансформатора питания и контурных катушек), вносить в телевизор самые разнообразные неисправности и наблюдать их проявление аудитории из 30—35 человек.

На снимке: преподаватель А. Горошко у стенда-макета цветного телевизора.



«МАЯК-203»

Магнитофон — это и возможность сохранить понравившуюся мелодию, и гарантия хорошего настроения гостей, и немалая помощь студентам.

Главное достоинство магнитофона «Маяк-203» — высококачественная запись моно- и стереофонических музыкальных и речевых программ.

Монофоническую запись можно прослушать непосредственно на головные телефоны, на встроенный или выносной громкоговоритель, а стереофоническую — с линейного выхода или через дополнительный стереоусилитель с выносными громкоговорителями.

«Маяк-203» снабжен двумя стрелочными индикаторами уровня записи, счетчиком ленты и ползунковыми регуляторами уровня записи, громкости и тембра по высшим и низшим звуковым частотам.

«Маяк-203» имеет автостоп. Предусмотрена возможность дистанционного пуска и остановки.

В комплект магнитофона входит микрофон МД-200 и две катушки, одна из которых — с магнитной лентой.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Число дорожек записи или воспроизведения	4
Скорость движения магнитной ленты, см/с	19,05; 9,53; 4,76
Максимальное время записи или воспроизведения, мин	4×46; 4×93; 4×186
Рабочий диапазон частот, Гц	40—18 000; 63—12 500; 63—6 300
Коэффициент детонации, %	±0,2; ±0,3; ±0,5
Номинальная выходная мощность, Вт	2
Потребляемая мощность, Вт	65
Габариты, мм	435×335×175
Масса, кг	11,5

Цена номера 40 коп.

Индекс 70772